

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
BORÓWKI WYSOKIEJ**



SKIERNIEWICE, 2017

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Małgorzaty Tartanus

Autorzy:

dr hab. Mirosława Cieślińska prof. IO

mgr Hubert Głos

dr Monika Kałużna

dr hab. Barbara H. Łabanowska prof. IO

dr hab. Beata Meszka prof. IO

mgr Monika Michalecka

mgr Wojciech Piotrowski

mgr Anna Poniatowska

dr hab. Joanna Puławska prof. IO

mgr Barbara Sobieszek

dr Małgorzata Tartanus

dr hab. Paweł Wójcik prof. IO

Recenzenci:

Prof. dr hab. Gabriel S. Łabanowski, dr Hanna Bryk, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

ISBN 978-83-65903-34-1

Opracowanie przygotowano w ramach Programu Wieloletniego 2015-2020 „**Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego**”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1

Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI ZAGROŻENIA)	7
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BORÓWKI WYSOKIEJ PRZED CHOROBAМИ.....	14
1. Szara pleśń borówki wysokiej	14
2. Zgorzel pędów borówki wysokiej	18
3. Brunatna zgnilizna owoców	22
4. Rak borówki wysokiej	25
5. Zgnilizna korzeni borówki wysokiej	28
6. Zamieranie pędów i zgnilizna owoców borówki wysokiej	32
7. Rdza borówki wysokiej	35
8. Mączniak borówki wysokiej.....	38
9. Guzewatość korzeni	41
10. Guzewatość pędów	44
11. Rak bakteryjny borówki wysokiej	46
12. Oparzelina borówki wysokiej	49
13. Mozaika borówki wysokiej	51
14. Czerwona pierścieniowa plamistość borówki wysokiej	53
15. Nitkowatość borówki wysokiej	55
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BORÓWKI WYSOKIEJ PRZED SZKODNIKAMI.....	57
1. Szpeciel pączkowy borówki	57
2. Muszka plamoskrzydła.....	60
3. Pruszczarek borówkowiec	68
4. Mszyca burakowa	72
5. Mszyca brzoskwiniowa	75
6. Miesięcznik śliwowiec	78
7. Opuchlak truskawkowiec	81
8. Wciornastek różówek	86
9. Chrabąszcz majowy	89
10. Ogrodnica niszczylistka.....	93
11. Zwójka różoweczka	96
12. Piędzik przedzimek.....	100
13. Przędziorek chmielowiec.....	103
14. Łanocha pobrzecz	107
15. Tutkarz cygarowiec	110
16. Naliściaki	112
V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH.....	114

1. Azot (N).....	114
2. Fosfor (P)	116
3. Potas (K)	117
4. Magnez (Mg)	118
5. Żelazo (Fe).....	119

VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA.....	120
--	------------

I. WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników borówki wysokiej. Jest adresowane do szerokiego grremium odbiorców, od producentów, służb doradczych i inspektorów ochrony roślin, po eksporterów owoców borówki wysokiej. Część poświęcona chorobom obejmuje opisy powodowanych przez nie objawów, warunków wpływających na ich rozwój oraz sposobów określania potrzeby zwalczania. Szczególną uwagę zwrócono na elementy diagnostyki symptomopatologicznej wzbogacając je dokumentacją fotograficzną. Należy jednak podkreślić, że nie zawsze jest możliwe prawidłowe rozpoznanie choroby po objawach. Dotyczy to zwłaszcza plamistości liści, zamierania pędów lub całych roślin. Konieczne wtedy będzie wykonanie analizy laboratoryjnej. W części dotyczącej szkodników przedstawiono zagrożenie plantacji powodowanych przez agrofagi, opisano uszkodzenia na różnych organach rośliny, cechy szkodnika pomocne w jego rozpoznaniu, zarys biologii, sposób prowadzenia monitoringu, a tam gdzie było to możliwe – podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających.

Prawidłowe rozpoznanie sprawców chorób oraz poprawna identyfikacja szkodników mają decydujące znaczenie w zastosowaniu odpowiedniego programu ochrony borówki wysokiej, umożliwiającego minimalizację strat i uzyskanie plonu wysokiej jakości. Metoda chemiczna jest tu najważniejsza i stanowi podstawę tego programu. O jej skuteczności decydują m.in. termin i technika wykonania zabiegu oraz dobór środka ochrony roślin. Elementem wspomagającym jest monitoring zagrożenia oparty o regularne lustracje plantacji i jej najbliższego otoczenia. Bardzo pomocne w określaniu obecności szkodników są np. pułapki z feromonem, pułapki świetlne, barwne tablice lepowe, pułapki z substancją wabiącą, zależnie od gatunku monitorowanego szkodnika a także lupy.

Ze względu na ciągłe zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin, ich okresów karencji i terminów stosowania w Poradniku nie zamieszczono programu ochrony borówki wysokiej, ani wykazu tych środków. Program Ochrony Roślin Sadowniczych, w tym borówki wysokiej, uwzględniający zabiegi w poszczególnych fazach fenologicznych oraz zawierający wiele szczegółowych informacji pomocnych w prowadzeniu ochrony chemicznej, jest corocznie opracowywany oraz uaktualniany przez pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowany na łamach prasy ogrodniczej, przez wydawnictwo Hortpress.

Pragniemy także zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Integrowanej Produkcji Borówki Wysokiej oraz Metodyki Integrowanej Ochrony Borówki Wysokiej,

dostępnych na stronach internetowych: Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (www.piorin.gov.pl) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl). Opracowania te obejmują wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną tego gatunku począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin aż do zbiorów owoców. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych mających istotne znaczenie w ograniczaniu źródeł infekcji oraz populacji szkodników. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie wysokiej skuteczności ochrony oraz ograniczenia liczby zabiegów chemicznych.

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI ZAGROŻENIA)

Dobrowolny, certyfikowany system Integrowanej Produkcji Roślin (IP) oraz obowiązujący wszystkich użytkowników środków ochrony roślin system Integrowanej Ochrony Roślin (IO) stawiają duże wymagania producentom borówki wysokiej. W obu systemach jedną z podstawowych zasad jest wykorzystanie w ochronie przed chorobami, szkodnikami i chwastami wszystkich możliwych i aktualnie dostępnych metod niechemicznych, a metody chemiczne mogą być stosowane tylko wtedy, gdy spodziewane straty przewyższają koszt zabiegu.

Podstawą takiej ochrony jest:

- Umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, metod prognozowania terminu pojawienia się szkodników, prawidłowej oceny ich liczebności oraz zagrożenia uprawy.
- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.
- Znajomość fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętność rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomość przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

Do **monitorowania organizmów** szkodliwych oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne metody i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach roślin na plantacji, dzięki czemu możliwe jest rozpoznanie niektórych szkodników na podstawie ich wyglądu lub spowodowanych przez nie uszkodzeń. Metoda ta jest także pomocna w określaniu obecności fauny pożytecznej. Do prawidłowej identyfikacji organizmów bardzo przydatne są różnego rodzaju lupy (o powiększeniu minimum 3-5, a najlepiej 10-20-krotnym) wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych organów i ich ocena w laboratorium przy użyciu lupy, mikroskopu stereoskopowego (binokular) lub mikroskopu optycznego.

Metoda wizualna jest wykorzystywana np. do określenia objawów występowania przyszcarka borówkowca lub mszyc. Objawy uszkodzenia przez przyszcarka borówkowca ocenia się na podstawie obecności uszkodzonych najmłodszych liści na wierzchołkach pędów, zaś mszyc kontrolując ich obecność na liściach i wierzchołkach wzrostu.



Lupy (fot. W Piotrowski)



Binokular (fot. W. Piotrowski)



Przeglądanie liści pod binokulem (fot. B. Łabanowska)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodników w uprawie borówki są:

- Barwne tablice lepowe

Owady są wabione przez kolor tablicy, a nalatując przyklejają się do jej powierzchni pokrytej substancją klejącą. Metoda jest przydatna do określania obecności i terminu lotu owadów dorosłych. Przykład tablic: niebieskie i żółte - do odławiania wciornastków.

- Płytki o średnicy około 10-15 cm, na które strząsa się owady.

Owady strząśnięte na płytkę są identyfikowane i liczone. Metoda jest bardzo przydatna do oceny obecności np. zmieników, mszyc, wciornastków i innych małych owadów żerujących na pąkach, kwiatach i zawiązkach owoców.



Strząsanie owadów na podstawioną białą płytkę (fot. B. Sobieszek)

- Samolówki świetlne lub białe podświetlane ekrany o wymiarach np. 2x3 m lub większe. Czynnikiem wabiącym jest lampa rtęciowa zasilana ze źródła prądu zmiennego. Odławianie owadów na światło wykorzystywane jest głównie do odławiania chrząszczy chrabąszcza majowego. Odławia się zarówno samce, jak i samice owadów.

Opisane powyżej metody i narzędzia do odławiania obciążone są poważną wadą. Oprócz poszukiwanych gatunków szkodliwych, odławiane są również gatunki pożyteczne i obojętne dla chronionych upraw. Dlatego przy ich zastosowaniu niezbędna jest szeroka wiedza z zakresu morfologii owadów, pozwalająca odróżnić poszczególne gatunki szkodliwe i pożyteczne.

Do narzędzi umożliwiających odławianie tylko wybranej grupy owadów, czy wręcz jednego konkretnego gatunku, należą:

- Pułapki z płynem lub inną substancją wabiącą, np. atraktantem zapachowym
Są to wszelkiego typu dostępne komercyjne lub przygotowywane we własnym zakresie pułapki do odławiania np. muszki plamoskrzydłej (*Drosophila suzukii*). Pułapkę z płynem wabiącym lub substancją zapachową w specjalnej saszetce w złożonej żółtej tablicy lepowej zawiesza się na krzewach lub na rusztowaniu pomiędzy roślinami. Owady wabione wpadają do płynu lub przyklejają się do tablicy lepowej, jednak na tablicy trudniej je oznaczyć, gdyż na żółty kolor odławiają się różne owady, szczególnie muchówki i większe muchy. Płyn wabiący co kilka dni należy przelać przez sitko i odłowione owady zabrać do identyfikacji, zaś płyn ponownie wlać do pojemnika i uzupełnić do określonej ilości. Jeśli jest możliwe, co 3-4 tygodnie można wymienić płyn na inny.



Pułapka z płynem wabiącym do monitoringu *Drosophila suzukii* (fot. B. Łabanowska)

- Pułapki z feromonem

Zawierają odpowiednio przygotowany feromon samicy i służą do odławiania samców danego gatunku szkodliwego owada. Podstawą jest dispenser z substancją wabiącą, który umieszcza się w różnego typu pułapkach. Na plantacjach borówki można zastosować pułapki typu Delta z podłogą lepową do odławiania np. zwójków liściowych lub ogrodnicy niszczylistki. Mogą być też pułapki kominowe lub kubelkowe, w których umieszcza się feromon samicy lub inny wabik, także zapachowy (np. do odławiania muchówek *Drosophila suzukii*) a owady wpadają do odpowiedniego pojemnika. Może być w nim woda np. z dodatkiem kilku kropel płynu zmniejszającego napięcie powierzchniowe. Pułapki te są bardzo pomocne do określania obecności szkodników, ale też początku wylotu i dynamiki lotu owadów oraz wyznaczania optymalnych terminów zwalczania.



Pułapka typu Delta (fot. B. Sobieszek)

W celu określenia liczebności szkodników żyjących w glebie zalecane jest pobranie odpowiedniej wielkości próbek gleby. Wiosną (koniec kwietnia lub początek maja) bądź w lecie (druga i trzecia dekada sierpnia) pobiera się próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (z powierzchni 1 ha), z dołków o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości, co stanowi 2 m² powierzchni pola. Następnie wysypuje się glebę na płachtę np. z folii i sprawdza obecność pędraków, larw opuchlaków czy drutowców (larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych). Metoda powinna być powszechnie stosowana w rejonach uprawy borówki wysokiej zagrożonych przez pędraki chrabąszczy.



Przeglądanie prób gleby na obecność pędraków chrabąszcza majowego (fot. B. Łabanowska)

Do **monitorowania chorób** borówki wysokiej najczęściej wykorzystywana jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach roślin na plantacji oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa, ale niekiedy konieczne może być pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin i ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy zamieranie pędów), może być konieczna szczegółowa analiza laboratoryjna z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych. Analizy takie wykonuje m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Monitoring występowania chorób i szkodników powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet w poszczególnych kwaterach o zróżnicowanym położeniu i posadzonych na nich różnych odmianach. Celem monitoringu jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników, a tam gdzie jest to możliwe porównanie wyników z progami zagrożenia. **Próg zagrożenia** określa liczebność agrofaga, przy której należy podjąć jego zwalczanie, by nie dopuścić do uszkodzenia roślin mającego wpływ na wzrost i plonowanie. Natomiast podstawą strategii ochrony plantacji borówki wysokiej przed chorobami są zabiegi profilaktyczne.

Należy podkreślić, że prowadzenie systematycznych notatek z monitoringów w poszczególnych latach, znacznie ułatwia przewidywanie występowania zarówno chorób, jak i szkodników borówki wysokiej w danym sezonie.

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych wierzchołków pędów, kwiatów, owoców, pędów, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników. Ocena ta wykonywana jest w odpowiedniej fazie rozwojowej rośliny oraz terminie pojawienia się szkodnika czy choroby, co jest niezbędne do **sygnalizacji** wystąpienia zagrożenia ze strony chorób i szkodników. Taki monitoring ułatwia podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegów zapobiegawczych (w zwalczaniu chorób) lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BORÓWKI WYSOKIEJ PRZED CHOROBAMI

1. Szara pleśń borówki wysokiej - *Botrytis cinerea*

Czynnik sprawczy

Grzyb *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, anamorfa *Botrytis cinerea* (Pers.)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na wielu plantacjach borówki wysokiej powodując najczęściej zamieranie wierzchołków pędów i gnicie owoców. Jej nasilenie zależy od warunków pogodowych, wielkości źródła infekcji oraz podatności odmiany.
- Pierwsze objawy, w postaci brunatnienia i zakrzywiania niezdrewniałych wierzchołków pędów, obserwowane są wiosną. Grzyb przerasta następnie w dół pędu, powodując jego zamieranie. W późniejszym okresie porażone pędy stają się srebrzystoszare.
- W czasie kwitnienia dochodzi do porażenia kwiatów lub całych kwiatostanów, które brunatnieją i zasychają. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza z porażonych części okwiatu grzyb może przerastać do zielonego owocu, powodując powstawanie suchej, brązowej nekrozy.
- Najczęściej zmiany chorobowe obserwowane są na owocach dojrzałych, gdyż ich podatność wzrasta w miarę ich dojrzewania. Owoce gniją, zwłaszcza w okresie przedzbiorczym oraz w trakcie obrotu handlowego i przechowywania.
- Przy silnym porażeniu objawy choroby mogą wystąpić także na liściach w postaci dużych, nekrotycznych, brunatnych plam.
- Na powierzchni porażonych organów, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, pojawia się biała, puszysta grzybnia oraz szary, pylący nalot trzonków konidialnych z zarodnikami konidialnymi.

Z czym można pomylić

Objawy choroby w postaci nekroz na pędach oraz zamierania pędów mogą być podobne do tych powodowanych przez inne grzyby patogeniczne, jak *Godronia cassandrae*, *Phomopsis* spp. czy *Botryosphaeria* spp. Natomiast brunatnienie i zamieranie kwiatów może powodować także grzyb *Monilinia vaccinii-corymbosi*. W celu określenia czynnika chorobotwórczego

czasami wystarczy umieszczenie porażonych fragmentów rośliny w pojemniku wyłożonym wilgotną bibułą i pozostawienie na 3-4 dni w temperaturze pokojowej. W przypadku porażenia przez *B. cinerea* chore organy pokryją się szarym nalotem grzybni i zarodników. Jeżeli taki test nie da pozytywnego wyniku potrzebne jest przeprowadzenie analizy laboratoryjnej, w tym izolacji sprawcy choroby na podłoża mikrobiologiczne.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w resztkach roślinnych (np. opadłych owocach, chwastach) w formie sklerocjów oraz w ściółce przerośniętej grzybnią.
- Wiosną, na materiale przerośniętym grzybnią, tworzą się trzonki konidialne z zarodnikami, które stanowią pierwotne źródło infekcji pędów i kwiatów.
- Przymrozki wiosenne, uszkadzające młode, niezdrewniałe przed zimą pędy, zwiększają znacznie podatność roślin na zakażenie.
- Duże nasilenie choroby na owocach obserwuje się szczególnie wtedy, gdy w czasie kwitnienia borówki wysokiej często padają deszcze, które stymulują zarodnikowanie grzyba, rozprzestrzenianie się zarodników i ich kiełkowanie.
- Na porażonych organach rozwijają się masowo zarodniki konidialne, które dokonują licznych infekcji wtórnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje w okresie wiosennym należy prowadzić pod kątem występowania zamierania wierzchołków pędów. Pędy z objawami choroby należy wycinać i usuwać z plantacji. Porażenie powyżej 5% pędów świadczy o dużym źródle infekcji stanowiącym zagrożenie dla rozwijających się kwiatów i wskazuje na konieczność zastosowania chemicznej ochrony w czasie kwitnienia, zwłaszcza w czasie deszczowej pogody.
- Kolejną obserwację należy wykonać tuż po kwitnieniu, w celu określenia nasilenia zamierania kwiatostanów. Porażenie powyżej 5% kwiatów wskazuje na konieczność kontynuacji chemicznej ochrony w okresie wzrostu owoców.
- W czasie zbioru należy ocenić nasilenie szarej pleśni na owocach licząc gnijące jagody w próbie 4 x 100 sztuk. Przy porażeniu powyżej 3% owoców nie powinny one być przechowywane, ani nie powinny pozostawać zbyt długo w obrocie handlowym, ponieważ istnieje ryzyko ujawnienia się infekcji ukrytej i gnicia owoców (tzw. gnicia gniazdowego).

- Ochronę chemiczną należy rozpocząć na początku kwitnienia (gdy rozwiniętych jest 10% kwiatów) i kontynuować do zbioru co 7-10 dni, uwzględniając przebieg pogody z zachowaniem karencji stosowanych środków.
- Fungicydy z poszczególnych grup chemicznych należy stosować przemiennie.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - wycinanie i niszczenie porażonych pędów przez cały okres wegetacji, szczególnie istotne wczesną wiosną,
 - zapewnienie dobrego przewietrzania krzewów poprzez ich prawidłowe cięcie, zachowanie odpowiedniej rozstawy między roślinami, staranne odchwaszczanie,
 - szybkie schładzanie zebranych owoców.



Zamieranie wierzchołków pędów

Źródło: <http://ncblueberryjournal.blogspot.com/2012/02/botrytis-flower-blight.html>



Zamieranie pędów – widoczne zarodnikowanie grzyba

Źródło: <http://ncblueberryjournal.blogspot.com/2012/02/botrytis-flower-blight.html>



Zamieranie kwiatów porażonych przez *B. cinerea*
 Źródło: <http://bb.bluesticker.com/botrytis-blight-and-fruit-rot/>



Porażenie niedojrzałych owoców
 Źródło: <http://bb.bluesticker.com/botrytis-blight-and-fruit-rot/>



Porażenie dojrzałych owoców
 Źródło: <http://bb.bluesticker.com/botrytis-blight-and-fruit-rot/>

2. Zgorzel pędów borówki wysokiej - *Godronia cassandrae*

Czynnik sprawczy

Grzyb *Godronia cassandrae* Peck., anamorfa *Fusicoccum putrefaciens* Shear

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie we wszystkich rejonach uprawy borówki wysokiej.
- Objawy występują najpierw w dolnej części jednorocznych i dwuletnich pędów, na których wokół miejsca infekcji, głównie wokół blizn poliściowych, tworzą się początkowo wodniste (okres jesieni), potem czerwone (okres zimy), eliptyczne, nekrotyczne plamy, otoczone czerwono-purpurową obwódką.
- Wiosną i latem plamy powiększają się obejmując często cały obwód pędu. Niekiedy nekrozy są tak rozległe, że obejmują także szyjkę korzeniową, co powoduje zamieranie całego krzewu.
- Kora w miejscu nekroz staje się srebrzystoszara, pęka i łuszczy się, a na jej powierzchni pojawiają się drobne, czarne owocniki stadium konidialnego grzyba (piknidia).
- Latem, przy wysokiej temperaturze powietrza w czasie owocowania, liście na porażonych pędach więdną i z czasem przebarwiają się na czerwono lub brązowo.
- Szkodliwość choroby jest duża na młodych plantacjach, ponieważ w ciągu dwóch, trzech lat od posadzenia roślin może dojść do ich masowego zamierania.

Z czym można pomylić

Objawy choroby w postaci nekroz na pędach lub zamierania pędów borówki wysokiej mogą być podobne do tych powodowanych przez inne grzyby patogeniczne jak *Botrytis cinerea*, *Phomopsis* spp. czy *Botryosphaeria* spp. Po umieszczeniu fragmentów pędów, porażonych przez *Godronia cassandrae*, w pojemniku wyłożonym wilgotną bibułą lub gazą, po 5-7 dniach w temperaturze pokojowej pokryją się one żółto-pomarańczową grzybnią. Jeżeli test nie da pozytywnego wyniku potrzebne będzie przeprowadzenie analizy laboratoryjnej.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w porażonych pędach w formie grzybni lub piknidiów, w których wiosną tworzą się zarodniki konidialne.
- Zakażenie następuje od okresu pękania pąków aż do opadania liści.

- Wrotami infekcji są blizny poliściowe oraz inne uszkodzenia pędów.
- Stadium doskonałe grzyba występuje rzadko i nie odgrywa istotnej roli w rozwoju choroby.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Pierwsze obserwacje należy prowadzić wczesną wiosną, w okresie bezlistnym, kiedy objawy na pędach są najlepiej widoczne. Bardzo istotne są lustracje młodych plantacji, w celu wykrycia pierwszych objawów choroby. Należy zwrócić szczególną uwagę na wygląd pędów u nasady. Porażone pędy należy wycinać poniżej miejsca infekcji i niszczyć. Porażenie powyżej 10% pędów uważane jest za duże i wymaga obserwacji rozwoju krzewów w okresie wegetacji.
- Ochrona chemiczna jest szczególnie ważna na młodych plantacjach. Zabiegi należy rozpocząć od fazy pęknięcia pąków do kwitnienia.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - zakładanie plantacji ze zdrowych, kwalifikowanych sadzonek,
 - zapewnienie dobrego przewietrzania plantacji (prawidłowe cięcie formujące i prześwietlające krzewy, odpowiednia rozstawa między roślinami, odchwaszczanie),
 - wycinanie i usuwanie z plantacji porażonych pędów,
 - nie obsypywanie roślin zbyt grubą warstwą ściółki, ponieważ powoduje to „wydelikacenie” dolnej części pędów i zwiększa ich podatność na zakażenie.



Fragmenty porażonych pędów borówki, przetrzymywane w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, pokrywają się charakterystyczną grzybnią *Godronia cassandrae* (fot. M. Michalecka)



Charakterystyczne objawy zgorzeli pędów wokół pąków i śladów poliściowych
 Źródło: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/blueberry-vaccinium-corymbosum-fusicoccum-canker-godronia-canker>



Zgorzel pędów borówki wysokiej

Źródło: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/blueberry-vaccinium-corymbosum-fusicoccum-canker-godronia-canker>



Zamieranie pędów borówki wysokiej spowodowane przez grzyb *G. cassandrae*

Źródło: <http://bb.bluesticker.com/godronia-canker/>

3. Brunatna zgnilizna owoców - *Monilinia vaccinii-corymbosi*

Czynnik sprawczy

Grzyb *Monilinia vaccinii-corymbosi* (Reade) Honey, anamorfa *Monilia vaccinii-corymbosi*

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie na plantacjach borówki wysokiej w USA i Kanadzie. W Europie stwierdzona w Austrii i Słowenii, w Polsce dotychczas nie zauważona.
- Pierwsze objawy brunatnej zgnilizny widoczne są najczęściej na liściach w postaci brązowienia ich środkowej części, wzdłuż nerwu głównego.
- W czasie kwitnienia dochodzi do porażenia kwiatów lub całych kwiatostanów, które brunatnieją i zasychają.
- Porażone, zielone owoce pozornie wydają się być zdrowe, ale na ich przekroju poprzecznym widoczna jest biała grzybnia.
- W czasie dojrzewania owoce te nie wybarwiają się, tylko stają się kremowo-łososiowe, mięknią, a następnie więdną i zasychają, tworząc mumie, które opadają z krzewów zwykle jeszcze przed zbiorem.
- W warunkach wysokiej wilgotności powietrza na porażonych organach pojawiają się szare sporodochia z zarodnikami konidialnymi grzyba.
- Szkodliwość choroby jest duża w latach sprzyjających rozwojowi patogena. Wówczas obserwuje się masowe gnicie i opadanie owoców.

Z czym można pomylić

Nekrozy na kwiatach można pomylić z objawami szarej pleśni (*Botrytis cinerea*). Natomiast przebarwienie i zasychanie dojrzewających owoców oraz grzybnia wewnątrz owoców są charakterystyczne dla tej choroby.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w postaci pseudosklerocjów (mumie owoców przerosnięte grzybnia), na których wiosną tworzą się apotecja (owocniki stadium doskonałego), w których powstają zarodniki workowe.
- Zarodniki workowe uwalniające się z owocników są rozprzestrzeniane na znaczne odległości dokonując infekcji pąków liściowych i kwiatowych.

- W ciągu sezonu wegetacyjnego na porażonych organach wytwarzane są zarodniki konidialne dokonujące wtórnych infekcji.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje należy prowadzić w okresie od kwitnienia do końca zbiorów obserwując objawy na liściach, kwiatach, zawiązkach i owocach.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - usuwanie z plantacji porażonych owoców (mumie) stanowiących główne źródło infekcji pierwotnych lub przysypywanie ich glebą lub ściółkowanie podłoża,
 - odpowiednie prześwietlanie krzewów w celu lepszego ich przewietrzenia,
 - usuwanie z otoczenia plantacji dziko rosnących gatunków z rodzaju *Vaccinium*.



Objawy choroby na liściach i kwiatach borówki wysokiej

Źródło: <https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/MummyBerry.aspx>



Objawy brunatnej zgnilizny na dojrzewających owocach

Źródło: <http://www.goodfruit.com/managing-mummy-berry/>



Objawy brunatnej zgnilizny na przekroju niedojrzałych owoców

Źródło: <http://www.goodfruit.com/managing-mummy-berry/>



Owoce porażone przez *Monilinia vaccinii-corymbosi* opadłe na ziemię

źródło: <https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/MummyBerries.aspx>

4. Rak borówki wysokiej – *Botryosphaeria* spp.

Czynnik sprawczy

Grzyby *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & De Not. i *Botryosphaeria corticis* (Demaree & Wilcox) Arx & E. Mull.

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce choroba występuje lokalnie i w niewielkim nasileniu. Jej objawy mogą się nieznacznie różnić w zależności od gatunku sprawcy.
- Początkowo pojawiają się drobne, lekko zapadnięte nekrozy na pędach, które z czasem stają się wypukłe i stożkowate, przypominając strupy. Nekrozy wolno się powiększają. Po 2-3 latach od zajścia infekcji na podatnych odmianach przybierają postać spękanych zrakowaceń, a na mniej podatnych – pozostają jako niewielkie, lekko wybrzuszone i ograniczone do epidermy nekrozy (*Botryosphaeria corticis*). W czasie, gdy grzyb przerasta drewno, głębokie zrakowacenia mogą prowadzić do zamierania pędów.
- We wczesnym etapie rozwoju choroby charakterystycznym objawem jest żółknięcie i czerwienienie liści na jednym lub kilku pędach, a następnie ich brązowienie. Jeśli do infekcji doszło u podstawy pędu, przebarwione liście pozostają nadal, a ich kolor wyróżnia porażone pędy od zdrowych (tzw. „oflagowanie”) (*B. dothidea*).
- Na przekroju podłużnym porażonego pędu widać jednolitą, jasnobrązową nekrozę, wyraźnie odcinającą się od zdrowej tkanki, rozchodzącą się w górę i w dół od miejsca infekcji; zwykle widoczną po jednej stronie pędu. Nekroza może objąć powierzchnię od kilku centymetrów do całego pędu (*B. dothidea*).
- W przypadku porażenia młodych pędów, szczególnie u podstawy, grzyb powoduje ich gwałtowne zamieranie.
- W przypadku porażenia starszych krzewów, zwykle dochodzi do zamierania pojedynczych pędów.

Z czym można pomylić

Zmiany chorobowe na pędach, połączone z przebarwianiem się i zasychaniem liści, mogą przypominać objawy powodowane przez inne grzyby powodujące nekrozy, takie jak z rodzaju *Diaporthe*, *Colletotrichum*, *Godronia* czy *Botrytis*, a także uszkodzenia

spowodowane przemarznięciem. Dlatego też, w celu prawidłowej identyfikacji sprawcy choroby zalecana jest analiza laboratoryjna porażonego materiału roślinnego.

Warunki rozwoju choroby

- Późną wiosną, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, z pseudotecjów oraz piknidiów grzyba, które przezimowały na porażonych pędach, uwalniane są odpowiednio zarodniki workowe i konidialne, które z wiatrem przenoszone są na nowo wyrastające pędy borówki i powodują ich zakażenie. Optymalna temperatura dla wzrostu grzyba *B. corticis* wynosi 25-28°C. Tylko nowe przyrosty są podatne.
- Zarodniki konidialne *B. dothidea* są uwalniane i rozsiewane z deszczem, natomiast zarodniki workowe są przenoszone z wiatrem podczas całego sezonu wegetacyjnego, szczególnie w czerwcu i lipcu. Temperatury minimalna, optymalna i maksymalna dla wzrostu grzyba to odpowiednio: 10°C, 28°C i 32-35°C. Objawy na porażonych roślinach są widoczne w ciągu 4-6 tygodni od zakażenia. Grzyb dokonuje infekcji pędów przede wszystkim w miejscach uszkodzeń mechanicznych, np. przez narzędzia podczas wykonywania prac pielęgnacyjnych, wskutek żerowania owadów, występowania przymrozków lub też porażenia przez inne grzyby patogeniczne, jak np. *B. cinerea* czy *Phomopsis* spp. W przypadku porażenia niezdrewniałych pędów choroba rozprzestrzenia się gwałtownie na wszystkie organy, natomiast infekcja starszych pędów skutkuje zamieraniem pojedynczych pędów, ale nie całych roślin.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje należy prowadzić w okresie intensywnego wzrostu roślin. Obserwować pojawianie się charakterystycznych nekroz ('strupów') na niezdrewniałych pędach, drobnienie liści i ich przebarwianie na żółto i brązowo na pojedynczych pędach.
- Plantacje należy zakładać ze zdrowych sadzonek oraz uprawiać odmiany mało podatne na chorobę.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - usuwanie i palenie pędów z wyraźnymi zrakowaceniami,
 - zapewnienie dobrego przewietrzania plantacji (odpowiednie odległości między roślinami, odchwaszczanie),
 - stosowanie racjonalnego nawożenia,

- kropelkowe nawadnianie rośliny, a w przypadku deszczowania plantacji zabieg przeprowadzać tylko w godzinach rannych,
- unikanie mechanicznego uszkodzenia pędów,
- dezynfekowanie narzędzi do cięcia.



Zmiany chorobowe na pędach borówki wysokiej powodowane przez grzyb
Botryosphaeria sp.(fot. M. Michalecka)



Charakterystyczne „strupy” na pędach borówki wysokiej powodowane przez grzyb
Botryosphaeria sp.(fot. M. Michalecka)

5. Zgnilizna korzeni borówki wysokiej - *Phytophthora cinnamomi*

Czynnik sprawczy

Lęgniowce z rodzaju *Phytophthora*, głównie *Phytophthora cinnamomi* Rands.

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce choroba występuje na plantacjach borówki lokalnie i w niewielkim nasileniu, natomiast większy problem stanowi w szkółkach borówki wysokiej. Występowaniu choroby sprzyja uprawa borówki na źle zdrenowanych, ciężkich, gliniastych glebach.
- Pierwsze objawy widoczne na nadziemnych częściach roślin, to żółknięcie, więdnienie i zasychanie liści.
- Porażone rośliny nie wytwarzają nowych przyrostów i mają wyraźnie skarłały pokrój.
- Zdrowo wyglądające pędy nagle zamierają, a ich wierzchołki zaginają się na kształt pastorału.
- Objawy na podziemnej części roślin to niewielkie nekrozy na młodych korzeniach i/lub rozległe nekrozy prowadzące do gnicia głównych korzeni i znacznej redukcji systemu korzeniowego.
- Na przekroju podłużnym korzenia widoczne są czerwonobrzowe nekrozy wielkości do kilku centymetrów.
- W miarę rozwoju choroby wzrost liści ulega zahamowaniu, stają się one czerwone z nekrozami na obwodzie, z czasem opadają.
- Na przekroju podłużnym chorej rośliny wyraźnie widać granicę między zdrową jasną, a chorą, czerwonobrzową tkanką.

Z czym można pomylić

Żółknięcie, zasychanie liści oraz pędów, a w późniejszym okresie zwijanie się, czerwienienie i opadanie liści oraz zamieranie całych pędów i roślin mogą przypominać efekty żerowania szkodników na korzeniach, a także uszkodzeń spowodowanych przez silny wiatr czy zalanie systemu korzeniowego. Dlatego też, w celu prawidłowej identyfikacji sprawcy choroby zalecana jest analiza laboratoryjna porażonego materiału roślinnego oraz prób gleby pobranej z sąsiedztwa systemu korzeniowego rośliny. Analizę gleby pod kątem występowania *Phytophthora* spp. dobrze jest także wykonać przed założeniem plantacji borówki (metoda testów pułapkowych z wykorzystaniem liści różanecznika).

Warunki rozwoju choroby

- Formą przetrwalnikową (zimującą) patogena są chlamydospory wytwarzane w porażonych korzeniach i uwalniane do gleby wraz z ich rozpadem.
- Infekcji młodych korzeni dokonują zoospory (zarodniki pływkowe). W sprzyjających warunkach - wysokiej wilgotności gleby i temperaturze 20-32°C - zarodniki te kiełkują i już w ciągu 4 godzin dokonują infekcji rośliny. Strzępki patogena pokonują epidermę, a następnie przerastają komórki kory pierwotnej, łyka i drewna (w ciągu 24 godzin).
- Na powierzchni korzeni patogen wytwarza kolejne sporangia z zoosporami, które w obecności wody uwalniają się i stają się źródłem infekcji sąsiednich, zdrowych roślin.
- W warunkach sprzyjających infekcji i rozwojowi patogena choroba szybko się rozprzestrzenia na kolejne rośliny. Szczególnie sprzyjające jej wystąpieniu są gleby zwarte i źle zdrenowane, ulewne deszcze i stojąca w obniżeniach terenu woda.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Wiosną, w okresie intensywnego wzrostu roślin, należy obserwować żółknięcie i zasychanie liści i pędów, w późniejszym okresie zwijanie się, czerwienienie i opadanie liści.
- Objawy choroby mogą występować na pojedynczych roślinach lub grupach roślin, często w rzędach, wzdłuż linii nawadniających, gdyż zoospory rozprzestrzeniają się wraz z wodą.
- Patogen rozprzestrzenia się z porażonym materiałem roślinnym, z glebą i wodą, jak również na obuwiu, środkach transportu, maszynach. Dlatego zaleca się odkażanie wszystkich powierzchni mających styczność ze skażoną glebą i resztkami roślinnymi.
- W przypadku wykrycia patogenów w glebie zaleca się przed założeniem plantacji przeprowadzić odkażanie gleby zarejestrowanymi do tego celu fumigantami.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - zakładanie plantacji ze zdrowych sadzonek, uprawa odmian mało podatnych na chorobę,
 - unikanie stanowisk źle zdrenowanych,
 - racjonalnie nawozić rośliny w celu stymulowania rozwoju systemu korzeniowego,
 - unikanie zbyt głębokiego sadzenia lub obsypywania roślin dużą ilością ziemi czy trocin, ponieważ opóźnia to drewnienie pędów i zwiększa ich podatność na porażenie.



Po prawej - zdrobniały pokrój i zredukowany system korzeniowy rośliny porażonej przez *Phytophthora* sp., po lewej zdrowa roślina.

źródło: <http://www.growingproduce.com/fruits/berries/fighting-phytophthora-in-blueberries/>



Czerwonobrązowe nekrozy na korzeniach borówki wysokiej porażonej przez *Phytophthora* sp.

źródło: <https://pnwhandbooks.org/node/2318/print>



Gwałtowne zamieranie całych roślin w trakcie sezonu wegetacyjnego na skutek porażenia
przez *Phytophthora* sp.

źródło: http://www.uky.edu/Ag/kpn/kpn_09/pn_090616.html

6. Zamieranie pędów i zgnilizna owoców borówki wysokiej – *Diaporthe* spp.

Czynnik sprawczy

Grzyby z rodzaju *Diaporthe* (anamorfa *Phomopsis*), głównie *Diaporthe vaccinii* Shear (organizm kwarantannowy wg EPP, lista A2), *Diaporthe eres* Nitschke i inne

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogeny z rodzaju *Diaporthe* występują powszechnie na plantacjach borówki wysokiej w Europie i Ameryce Północnej, w sprzyjających warunkach mogą powodować duże straty w uprawie, powodując gnicie owoców, zamieranie pędów. W naszych warunkach klimatycznych obserwuje się głównie nekrozy i zamieranie pędów.
- Najbardziej charakterystyczne objawy widoczne są latem na jednorocznych pędach, w postaci niewielkich, brązowych nekroz/zgorzeli. Z czasem nekrozy mogą osiągać 10-20 cm długości i zazwyczaj powiększają się w dół od miejsca infekcji.
- Nekrozy obejmujące kilka sąsiadujących ze sobą pąków kwiatowych mogą prowadzić do zmniejszenia plonowania.
- Zgorzele bądź brązowa nekroza może obejmować cały obwód pędu. Infekcja pędów u podstawy prowadzi do ich zasychania.
- Starsze nekrozy mają wyraźną granicę. Na dwu-, trzyletnich pędach, pod koniec sezonu, nekrozy przebarwiają się na szaro i lekko zapadają. Na ich powierzchni grzyb tworzy piknidia.
- Wierzchołki porażonych, niezdrewniałych pędów zaginają się na kształt pastorału. Pęd na przekroju ma brązowe przebarwienia.
- Ciepła pogoda w okresie dojrzewania owoców sprzyja zamieraniu porażonych dwu-, trzyletnich pędów. Liście pozostają na tych pędach i przebarwiają się na czerwono.
- W momencie, gdy grzyb zainfekuje blaszkę liściową i przerośnie przez ogonek liściowy do łodygi, może dojść do infekcji systemicznych. Nekrozy na liściach są czerwone, osiągają wielkość do około 10 mm.
- Porażone owoce są miękkie, często rozpadają się i wypływa z nich sok. Miąższ owoców jest gąbczasty i przebarwiony na czerwono-brązowo.

Z czym można pomylić

Objawy choroby w postaci brunatnych nekroz na pędach mogą przypominać zmiany powodowane przez inne patogeny zakażające pędy, takie jak grzyby z rodzajów *Botryosphaeria* *Colletotrichum*, *Godronia* czy *Botrytis cinerea*. Kiedy porażeniu ulegają wierzchołki niezdrewniałych pędów, objawy mogą być mylone z uszkodzeniami przez przymrozki.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w postaci grzybni w zrakowaceniach na pędach.
- Grzyb wytwarza piknidia, w których powstają zarodniki konidialne, dokonujące infekcji pierwotnych i wtórnych roślin. Zarodniki są uwalniane podczas deszczu i rozprzestrzeniane z kroplami na sąsiadujące rośliny, szczególnie intensywnie w okresie pęknięcia pąków kwiatowych i podczas kwitnienia. Pękające pąki kwiatowe i kwiaty są wrotami infekcji dla patogena.
- Zarodniki grzyba kiełkują w obecności wody w ciągu 48 godzin w temperaturze 10-27°C.
- Temperatura 25-30°C sprzyja rozwojowi grzyba i zasychaniu porażonych dwu-, trzyletnich pędów.
- Grzyb wnika do pędu przez pąki kwiatowe i przerasta przez korę pierwotną łodygi. Jego rozwój skutkuje porażeniem zwykle kilku (5-6) sąsiadujących pąków, położonych w dół od miejsca infekcji.
- Wszelkie mechaniczne uszkodzenia powierzchni pędów, także przez przymrozki, zwiększają podatność roślin na chorobę.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Pierwsze lustracje należy prowadzić wiosną, w okresie pęknięcia pąków kwiatowych, pod kątem występowania brunatnych nekroz i zrakowaceń na pędach. Szczególnie należy obserwować młode, niezdrewniałe pędy.
- Notować zasychanie pojedynczych pędów z charakterystycznym czerwienieniem liści, pozostających na zasychających pędach.
- Stosować fungicydy zarejestrowane do ochrony przed zamieraniem pędów borówki wysokiej.
- Zakładać plantacje ze zdrowych sadzonek, uprawiać odmiany mało podatne na chorobę.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:

- usuwać i palić pędy z wyraźnymi zrakowaceniami, zapewnić dobre przewietrzanie plantacji (odpowiednie odległości między roślinami, odchwaszczanie),
- stosować racjonalne nawożenie,
- nawadniać rośliny kropelkowo, a w przypadku deszczowania plantacji zabieg przeprowadzać tylko w godzinach rannych,
- unikać mechanicznego uszkodzania pędów,
- dezynfekować narzędzia do cięcia.



Zamieranie pędów powodowane przez grzyb *Diaporthe vaccinii*

źródło: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/blueberry-vaccinium-corymbosum-twig-blight>



Zbrązowiałe wiązki przewodzące widoczne na przekroju poprzecznym porażonego pędu

źródło: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/blueberry-vaccinium-corymbosum-twig-blight>

7. Rdza borówki wysokiej - *Pucciniastrum vaccinii*

Czynnik sprawczy

Grzyb *Pucciniastrum vaccinii* (G. Wint.) Jørst.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje lokalnie na plantacjach borówki w kraju, jej nasilenie jest zróżnicowane w zależności od miejsca i sezonu.
- Pierwsze objawy choroby widoczne są na górnej stronie liści w postaci małych, chlorotycznych lub żółtych plam, które z czasem przyjmują czerwono-brązowe zabarwienie.
- Przy dużym nasileniu choroby plamy mogą się zlewać tworząc rozległe nekrozy prowadzące do zamierania liści.
- Na spodniej stronie liści, w miejscach zmian chorobowych, powstają żółtawo-pomarańczowe uwypuklenia (uredinia), które w miarę dojrzewania stają się rdzawo-czerwone.
- Zainfekowane liście zwykle przedwcześnie opadają.

Z czym można pomylić

Początkowe objawy choroby na liściach mogą przypominać objawy raka bakteryjnego powodowanego przez bakterię *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, jednak w przypadku rdzy na dolnej stronie liścia w miejscach plam tworzą się charakterystyczne zgrubienia tkanki (uredinia) z zarodnikami grzyba.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych są zarodniki tworzące się w ecjach na choinie (*Tsuga* sp.).
- Do infekcji liści dochodzi już wiosną w początkowym okresie ich wzrostu.
- Około połowy lata, na dolnej stronie liści w miejscach plam, tworzą się uredinia, a wysiewające się z nich zarodniki dokonują do końca sezonu wegetacyjnego licznych infekcji wtórnych.
- Okres inkubacji patogena na roślinie w temperaturze 18-20°C trwa około 10 dni.

- Porażone liście opadają na ziemię. Na nich rozwija się kolejna generacja zarodników, które infekują igły choiny zamykając tym samym cykl rozwojowy patogena.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje plantacji należy prowadzić od kwietnia do drugiej połowy lata.
- Nie należy zakładać plantacji w okolicy rosnących choin (*Tsuga* sp.) lub wycinać drzewa będące żywicielem pośrednim patogena.
- Usuwać i niszczyć porażone liście bezpośrednio po opadnięciu.
- Obecnie brak zarejestrowanych środków do zwalczania choroby.

Dobór odmian

- Odmiany o umiarkowanym lub wysokim stopniu odporności na chorobę, to np. 'Bluecrop', 'Earliblue', 'Collins', 'Weymouth', 'Burlington'.



Początkowe objawy rdzy borówki wysokiej na liściach sadzonki (fot. M. Michalecka)



Rdza borówki wysokiej – objawy na dolnej stronie liści.

źródło: <https://blog.extension.uga.edu/baconag/2017/02/blueberry-rust-and-thrips/>



Rdza borówki wysokiej – objawy na górnej stronie liści

źródło: <https://ohioline.osu.edu/factsheet/plpath-fru-43>

8. Mączniak borówki wysokiej - *Microsphaera vaccinii*

Czynnik sprawczy

Grzyb *Microsphaera vaccinii* (Schwein.) Cooke & Peck

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje lokalnie na podatnych odmianach borówki wysokiej w kraju, w większym nasileniu w lata z niewielką ilością opadów.
- Patogen poraża głównie pędy i liście.
- Początkowo na liściach tworzą się czerwone plamy, które z czasem pokrywają się strzępkami grzyba *M. vaccinii*.
- Grzybnia patogena może rozrastać się na dolnej i górnej stronie blaszki liściowej lub tylko na dolnej.
- Porażone krzewy ulegają wcześniejszej defoliacji.
- Patogen, zimujący w pąkach, powoduje zwiększenie podatności roślin na przemarzanie.

Z czym można pomylić

Początkowe objawy mączniaka borówki na liściach są podobne do objawów powodowanych przez wirus czerwonej pierścieniowej plamistości borówki (BRRV), jednak w przypadku infekcji wirusowej plamy pozostają często zielone w środkowej części.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych jest grzybnia patogena zimująca na pędach i w pąkach, na której tworzą się zarodniki konidialne.
- Do kiełkowania zarodników nie jest potrzebna obecność wody, a wprost przeciwnie podczas długotrwałych opadów zarodniki grzyba ulegają uszkodzeniu.
- Rozwojowi choroby sprzyja brak opadów i wysoka wilgotność powietrza.
- Delikatna grzybnia rozwijająca się na górnej stronie liścia bywa często zmywana przez gwałtowne opady deszczu i wraz z wodą przenoszona na liście znajdujące się niżej.
- Źródłem infekcji wtórnych są liczne zarodniki konidialne wytwarzane na powierzchni grzybni patogena.

- Zarodniki konidialne są rozprzestrzeniane głównie przez wiatr oraz z kroplami wody.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje plantacji rozpocząć w połowie lata i kontynuować do końca sezonu.
- Niechemiczne metody ograniczania choroby to:
 - prawidłowa agrotechnika, w tym odpowiednie nawożenie roślin,
 - sadzenie roślin w luźnej rozstawie w celu zapewnienia dobrego przewiewu,
 - wycinanie i palenie porażonych pędów.
- Pierwsze zabiegi ochronne należy wykonać przed kwitnieniem.
- W razie konieczności ochronę chemiczną prowadzić w czasie infekcji wtórnych.

Dobór odmian

- Odmiany podatne na mączniaka: ‘Pioneer’, ‘Cabot’, ‘Wareham’, ‘Collins’, ‘Rubel’, ‘Blueray’, ‘Herbert’ i ‘Jersey’,
- Odmiany średnio podatne: ‘Concord’, ‘Jersey’, ‘Bluecrop’, ‘Rancocas’, ‘Weymouth’, ‘Pemberton’ i ‘Dixi’,
- Odmiany odporne: ‘Stanley’, ‘Harding’, ‘Katherine’, ‘Berkley’, ‘Earliblue’ i ‘Ivanhoe’.



Mączniak borówki wysokiej – mączysty nalot widoczny na brzegach liści

źródło: <https://extension.psu.edu/powdery-mildew-on-blueberries-not-symptoms-you-d-expect>



Mączniak borówki wysokiej – mączysty nalot na całych liściach

źródło: <https://www.extension.umn.edu/garden/yard-garden/fruit/pest-management-for-home-blueberry-plants/powdery-mildew/index.html>



Mączniak borówki wysokiej – objawy na dolnej stronie liścia, nalot grzybni przybiera z czasem fioletową barwę.

źródło: <https://extension.psu.edu/powdery-mildew-on-blueberries-not-symptoms-you-d-expect>

9. Guzowatość korzeni - *Agrobacterium* spp., *Rhizobium rhizogenes*

Czynnik sprawczy

Tumorigenne bakterie glebowe z rodzaju *Agrobacterium* i gatunku *Rhizobium rhizogenes* (Riker et al., Young et al.)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na ponad 600 gatunkach roślin dwuliściennych, w tym na borówce wysokiej, a jej nasilenie zależy od podatności odmiany, stopnia zasiedlenia gleby patogenicznymi szczepami i rodzaju gleby. Szczególnie często występuje na glebach zlewnych o odczynie zasadowym.
- Guzowate narośle mogą występować na wszystkich częściach systemu korzeniowego. Początkowo są to niewielkie nabrzmienia pod tkanką okrywającą powstające tylko w miejscach mechanicznych uszkodzeń.
- Z czasem guzy rozwijają się osiągając wielkość od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów.
- Wielkość guzów zależy od podatności rośliny, intensywności jej wzrostu, warunków glebowych oraz szczepu infekującego.
- Młode guzy mają najczęściej kształt kulisty, są gładkie, miękkie, o jasnokremowym zabarwieniu. W miarę starzenia się drewnieją, zmienia się ich kształt, powierzchnia staje się chropowata i w wyniku zamierania zewnętrznych komórek przybiera barwę ciemnobrunatną do czarnej.
- Guzy ograniczają funkcje fizjologiczne korzeni, takie jak transport wody i substancji odżywczych.
- Choroba rzadko jest przyczyną zamierania roślin, ale zwłaszcza w warunkach suszy, chore rośliny rosną zdecydowanie wolniej, później zaczynają owocować, a w pierwszych latach po posadzeniu plon jest wyraźnie zredukowany.

Z czym można pomylić

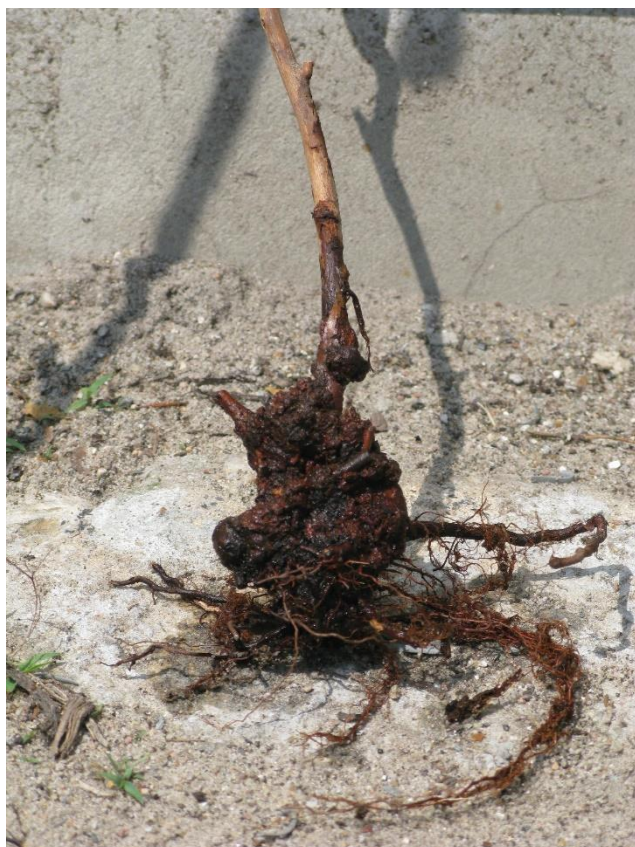
Choroba powoduje bardzo charakterystyczne objawy, jednak niewielkie guzy mogą być również powodowane przez zmiany fizjologiczne w roślinie. Guzowatość może być potwierdzona lub wykluczona na podstawie analizy laboratoryjnej, w tym izolacji bakterii na podłoża mikrobiologiczne i identyfikację techniką PCR.

Warunki rozwoju choroby

- Infekcja roślin zachodzi w miejscach zranienia korzeni w glebie zasiedlonej przez tumorogenne bakterie.
- Proces infekcji ma charakter genetyczny i polega na transformacji genomu rośliny, skutkującego powstaniem guzowatych narośli.
- Od momentu transformacji obecność bakterii nie jest konieczna do rozwoju guzów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Nie ma możliwości zwalczania choroby, gdy już wystąpi. W jej ograniczaniu najważniejsza jest profilaktyka.
- Głównym źródłem choroby jest skażona bakteriami gleba, do której zwykle dostają się one z rozpadających się guzów.
- Bakterie mogą rozprzestrzeniać się z roztworem glebowym, a także za pośrednictwem narzędzi uprawowych, szkodników żyjących w glebie (np. nicieni).
- Pole przeznaczone pod uprawę borówki powinno być wolne od tumorogennych bakterii, a materiał szkółkarski pochodzić z kwalifikowanych szkółek.
- Nie należy sadzić roślin nawet z niewielkimi guzami, ponieważ w ten sposób doprowadza się do zakażenia gleby, a patogeniczne bakterie mogą w niej przeżyć nawet kilkanaście lat.
- Bardzo istotne jest przestrzeganie właściwego płodozmianu z uwzględnieniem roślin zbożowych, w tym kukurydzy.
- Nie powinno się uprawiać borówki na polach o wysokim odczynie gleby, podmokłych, a w wypadku stwierdzenia obecności bakterii zalecane jest zakwaszanie gleb poprzez stosowanie nawozów fizjologicznie kwaśnych.
- Należy unikać uszkodzania korzeni roślin podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz zwalczać nicienie i inne szkodniki żerujące na korzeniach, gdyż bakterie powodujące guzowatość infekują rośliny przez rany.
- Porażone rośliny, zwłaszcza te z guzami na korzeniu głównym lub szyjce korzeniowej należy usuwać i niszczyć.



Guzowatość korzeni borówki wysokiej (fot. J. Puławska)

10. Guzowatość pędów - *Agrobacterium rubi*

Czynnik sprawczy

Tumorogenne bakterie *Agrobacterium rubi* (Hildebrand, Starr and Weiss)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na borówce wysokiej a także na malinie i jeżynie, we wszystkich rejonach uprawy, a jej nasilenie zależy od podatności gatunku/odmiany.
- Bakterie powodujące guzowatość pędów żyją także w roślinie, często wiele lat nie dając objawów chorobowych (zazwyczaj guzy na pędach borówki pojawiają się dopiero 2-4 lata po posadzeniu krzewów) i w związku z tym bardzo łatwo rozprzestrzeniają się wraz z bezobjawowo zakażonym materiałem roślinnym.
- Guzy pojawiają się wiosną lub wczesnym latem, jako jasne, gąbczaste narośle, które z czasem ciemnieją, brązowieją aż w końcu czernieją i rozpadają się.
- Często guzy zajmują znaczną powierzchnię pędów w postaci pojedynczych zgrubień lub szerokiego, okalającego pęd pierścienia.
- Na chorych pędach owoce są zasuszone, a pędy słabiej rosną.
- W niektórych wypadkach liczba porażonych roślin może sięgać nawet 90-100%.

Z czym można pomylić

Guzowatość ma bardzo charakterystyczne objawy, niemniej jednak pęknięcie tkanki i niewielkie guzy na pędach mogą mieć również podłoże fizjologiczne, a pojedyncze guzy mogą być powodowane przez inne patogeny.

Warunki rozwoju choroby

- Czynnikiem sprzyjającym występowaniu choroby są uszkodzenia mechaniczne lub mrozowe roślin.
- Proces infekcji ma charakter genetyczny i polega na transformacji genomu rośliny, skutkującego powstaniem guzowatych narośli.
- Od momentu transformacji, obecność bakterii nie jest konieczna do rozwoju guzów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Najważniejsza w ochronie roślin przed guzowatością jest profilaktyka, ponieważ nie ma możliwości zwalczania choroby, kiedy już wystąpi.
- Głównym źródłem choroby jest bezobjawowy, zainfekowany materiał roślinny oraz skażona bakteriami gleba, do której zwykle dostają się one z rozpadających się guzów.
- Bardzo ważne jest sadzenie zdrowego materiału szkółkarskiego, pochodzącego ze sprawdzonego źródła.
- Plantacje należy zakładać na polu, którego historia jest znana i nie notowano na nim guzowatości pędów krzewów jagodowych.
- Jeżeli choroba pojawi się na plantacji, chore pędy należy usuwać i palić.



Objawy guzowatości pędów borówki wysokiej (fot. J. Puławska)



Przekrój pędu borówki z objawami guzowatości (fot. J. Puławska)

11. Rak bakteryjny borówki wysokiej - *Pseudomonas* spp

Czynnik sprawczy:

Bakterie z rodzaju *Pseudomonas*

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce choroba występuje od 2011 roku, a jej nasilenie wzrasta z roku na rok. Dotychczas obserwowano ją na odmianach: 'Nelson', 'Toro', 'Elliot', 'Duke' i 'Chandler'.
- Objawy choroby obserwuje się głównie na młodych roślinach, głównie na liściach i czasami na pędach. Dotychczas nie stwierdzono w kraju objawów na owocach.
- Na liściach w okresie później wiosny i lata widoczne są brunatne, mniej lub bardziej regularne plamki o średnicy około 0,3-0,5 cm, z czasem łączące się ze sobą. Niekiedy tkanka liścia w środku plamy zamiera.
- Na jednorocznych pędach, zwykle późną zimą lub wczesną wiosną powstają ciemnozielone, uwodnione plamy, przechodzące następnie w czerwono-brązowe do czarnych zrakowaceń. Plamy są wielkości od kilku milimetrów, aż do objęcia całego obwodu pędu. Mają wyraźną granicę. Pąki w obrębie porażenia zamierają.
- Choroba znacznie osłabia roślinę. W Stanach Zjednoczonych stwierdzano całkowite zamieranie porażonych roślin, natomiast w Polsce do tej pory nie obserwowano zamierania roślin.

Z czym można pomylić

Plamy na liściach mogą być mylone z początkowymi objawami rdzy borówki wysokiej (*Pucciniastrum vaccinii*) na wierzchniej stronie liści lub z wczesnym stadium mączniaka prawdziwego borówki wysokiej (*Microsphaera vaccinii*).

Warunki rozwoju choroby

- Infekcja roślin następuje jesienią lub wiosną. Źródłem infekcji pierwotnych mogą być bakterie, które prezimowały w porażonych pąkach, tkankach wokół śladów po opadłych liściach oraz na pograniczu nekroz i zrakowaceń.
- Warunki sprzyjające rozwojowi choroby to temperatura około 15°C i wysoka wilgotność powietrza.
- Objawy choroby najczęściej obserwuje się wiosną i latem.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Pierwsze obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzać zimą lub wczesną wiosną, oceniając liczbę porażonych pędów.
- W ograniczaniu choroby najważniejszą rolę odgrywa profilaktyka:
 - zdrowotność materiału szkółkarskiego (wolny od choroby),
 - prawidłowa lokalizacja plantacji,
 - optymalne nawożenie azotem (unikanie przenawożenia),
 - wycinanie i niszczenie porażonych organów, co ogranicza źródło infekcji.
- Obecnie brak środków zarejestrowanych w kraju do walki z chorobą.



Brunatno-bordowe plamy na liściach borówki wysokiej(fot. M. Kałużna)



Objawy raka bakteryjnego na liściach borówki wysokiej (fot. M. Kałużna)



Bordowe plamy na liściach z zamarłą/nekrotyczną tkanką w środku (fot. M. Kałużna)



Objawy raka bakteryjnego na pędach borówki

Źródło: [http://msue.anr.msu.edu/topic/blueberries/pest_management/diseases:„bacterial canker \(pdf\)”](http://msue.anr.msu.edu/topic/blueberries/pest_management/diseases:„bacterial canker (pdf)”)

12. Oparzelina borówki wysokiej

Czynnik sprawczy

Wirus oparzeliny borówki wysokiej (ang. *Blueberry scorch virus*, BBScV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba czasem występuje na starszych plantacjach borówki wysokiej. Jej nasilenie zależy od podatności odmiany.
- Wirus powoduje zamieranie liści i kwiatów, a niekiedy całych roślin.
- Zaschnięte kwiaty pozostają na pędach, lecz chore krzewy już wczesnym latem tracą liście. Niekiedy występuje chloroza brzegów liści.
- W początkowym okresie, 1-2 lata po infekcji, objawy choroby mogą występować tylko na kilku pędach. W kolejnych latach ich nasilenie się zwiększa prowadząc do stopniowego pogorszenia stanu zdrowotnego roślin.

Z czym można pomylić

Objawy choroby mogą być niekiedy mylone z uszkodzeniami powstałymi na skutek przymrozków wiosennych lub przez niektóre grzyby patogeniczne (np. *Botrytis cinerea*). W diagnostyce choroby stosuje się testy ELISA lub RT-PCR.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych jest porażony materiał szkółkarski oraz chore krzewy borówki wysokiej rosnące w sąsiedztwie plantacji.
- Wirus przenoszony jest podczas rozmnażania wegetatywnego, a także przez mszyce.
- Rozwojowi choroby sprzyjają niekorzystne dla rozwoju krzewów warunki środowiska np.: niższa temperatura w okresie wegetacji, susza, niedobór składników pokarmowych oraz porażenie roślin przez inne patogeny.
- Nasilenie objawów choroby zależy od podatności odmiany na zakażenie wirusem oraz od wirulentności jego szczepu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring pod kątem występowania choroby powinien być prowadzony od wiosny przez cały sezon wegetacyjny.

- Wirusa nie można zwalczyć przy użyciu środków chemicznych.
- Należy podejmować działania profilaktyczne:
 - sadzenie krzewów wolnych od wirusa,
 - zachowanie izolacji przestrzennej od źródeł infekcji
 - usuwanie z plantacji roślin porażonych BBScV.

Dobór odmian

- Do odmian podatnych zalicza się m.in. Rubel, Bluejay, Spartan, Berkeley czy Herbert.
- U roślin niektórych odmian np. Bluecrop, Jersey, Concorde infekcja przebiega bezobjawowo lub towarzyszą jej tylko niewielkie zmiany chorobowe nie mające wyraźnego wpływu na wysokość i jakość plonu owoców.



Zaschnięte kwiaty na pędach borówki wysokiej porażonej wirusem oparzeliny
(fot. M. Cieślińska)

13. Mozaika borówki wysokiej

Czynnik sprawczy

Wirus mozaiki borówki wysokiej (ang. *Blueberry mosaic virus*, BLMoV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje stosunkowo rzadko na plantacjach w kraju.
- Charakterystycznym objawem porażenia są nieregularne przebarwienia liści na kolor jasnozielony i żółty, a czasem różowy lub karminowy.
- Liście stają się skórzaste i zdeformowane.
- W niektóre lata nie obserwuje się zmian chorobowych, lecz po okresie pozornego wyzdrowienia objawy chorobowe znów są widoczne.
- Owoce zawiązujące się na chorych krzewach dojrzewają później i są gorszej jakości, a plon może być niższy o kilkanaście procent.

Z czym można pomylić

Objawy wywoływane przez wirus mozaiki mogą być niekiedy mylone ze zmianami o podłożu genetycznym. W diagnostyce choroby stosuje się testy RT-PCR.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest podczas rozmnażania wegetatywnego, dlatego źródłem infekcji pierwotnych jest porażony materiał szkółkarski.
- Nie wiadomo w jaki sposób patogen przenosi się na plantacjach.
- Rozwojowi objawów choroby sprzyja silne nasłonecznienie.
- Nasilenie objawów choroby zależy od podatności odmiany na zakażenie wirusem.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring pod kątem występowania choroby powinien być prowadzony od wiosny przez cały sezon wegetacyjny.
- Wirusa nie można zwalczyć przy użyciu środków chemicznych.
- Plantacje należy zakładać z roślin wolnych od wirusa.
- Należy usuwać z plantacji rośliny porażone BLMoV.

Dobór odmian

- Wszystkie odmiany mogą ulegać porażeniu wirusem, lecz do szczególnie podatnych należą m.in. Bluecrop, Pioneer, Cabot, Rubel, Concord, Earliblue, Jersey i Stanley.



Przebarwienia na liściu borówki wysokiej porażonej wirusem mozaiki
(fot. M. Cieślińska)

14. Czerwona pierścieniowa plamistość borówki wysokiej

Czynnik sprawczy

Wirus czerwonej pierścieniowej plamistości borówki (ang. *Blueberry red ringspot virus*, BRRV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje stosunkowo rzadko na plantacjach w kraju.
- Charakterystycznym objawem porażenia są czerwone, pierścieniowe plamy tworzące się latem na jednorocznych pędach, górnej powierzchni liści, a czasami również na owocach.
- Na młodych liściach na ogół nie obserwuje się objawów chorobowych.
- Plon owoców z chorych krzewów jest niższy o ok. 25%.

Z czym można pomylić

Objawy choroby mogą być niekiedy mylone z uszkodzeniami spowodowanymi przez porażenie mączniakiem, jednak grzyb powoduje przebarwienia zarówno na górnej, jak i dolnej stronie liści. W przypadku niektórych odmian, np. Bluetta, drobne, pierścieniowe plamy o czerwonym zabarwieniu przypuszczalnie mogą mieć podłoże genetyczne. W diagnostyce choroby stosuje się testy RT-PCR.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest podczas rozmnażania wegetatywnego, dlatego źródłem infekcji pierwotnych jest porażony materiał szkółkarski.
- Nie wiadomo w jaki sposób patogen przenosi się na plantacjach.
- Rozwojowi choroby sprzyja wyższa temperatura w okresie wegetacji.
- Nasilenie objawów choroby zależy od podatności odmiany na zakażenie wirusem.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring pod kątem występowania choroby powinien być prowadzony od wiosny przez cały sezon wegetacyjny.
- Wirusa nie można zwalczyć przy użyciu środków chemicznych.
- Plantacje należy zakładać z roślin wolnych od wirusa.
- Należy usuwać z plantacji rośliny porażone BRRV.

Dobór odmian

- Wszystkie odmiany mogą ulegać porażeniu wirusem, lecz do szczególnie podatnych należą m.in. Darrow, Earliblue i Rubel, natomiast Jersey i Bluecrop cechuje wysoka odporność na porażenie wirusem.



Plamy na górnej powierzchni liści borówki wysokiej porażonej wirusem czerwonej pierścieniowej plamistości (fot. M. Cieślińska).

15. Nitkowatość borówki wysokiej

Czynnik sprawczy

Wirus nitkowatości borówki wysokiej (ang. *Blueberry shoestring virus*, BSSV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje stosunkowo rzadko na plantacjach w kraju.
- Pierwsze, wyraźne objawy chorobowe występują po kilku latach od infekcji.
- Na młodych pędach, szczególnie od nasłonecznionej strony, pojawiają się czerwone smugi długości 3-20 mm.
- Płatki kwiatowe przybierają barwę różową.
- Liście są wąskie lub sierpowate; niekiedy widoczne są na nich czerwone wzory przypominające zarys liścia dębu.
- Część jagód z porażonych krzewów nie osiąga pełnej dojrzałości.

Z czym można pomylić

U niektórych odmian np. Blueray czerwone zabarwienie pędów jest cechą odmianową, co może być niekiedy mylone z objawami choroby. W diagnostyce nitkowatość borówki wysokiej stosuje się testy ELISA i RT-PCR.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest podczas rozmnażania wegetatywnego, dlatego źródłem infekcji pierwotnych jest porażony materiał szkółkarski.
- Na plantacjach wirus przenoszony jest przez mszyce, które żerują głównie na młodych liściach i wierzchołkach pędów.
- Rozwój choroby w warunkach polowych następuje kilka lat po infekcji.
- Nasilenie objawów choroby zależy od podatności odmiany na zakażenie wirusem oraz wirulentności szczepu BSSV.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring pod kątem występowania choroby powinien być prowadzony od wiosny przez cały sezon wegetacyjny.
- Wirusa nie można zwalczyć przy użyciu środków chemicznych.

- Bardzo ważne jest terminowe i dokładne zwalczanie mszyc.
- Należy podejmować działania profilaktyczne: sadzenie krzewów wolnych od wirusa, zachowanie izolacji przestrzennej od źródeł infekcji oraz usuwanie z plantacji roślin porażonych BSSV.

Dobór odmian

- Wszystkie odmiany mogą ulegać porażeniu wirusem, lecz niektóre z nich np. Bluecrop wykazują odporność polową na tego patogena.



Różowe przebarwienie płatków kwiatowych borówki wysokiej porażonej wirusem nitkowatości (fot. M. Cieślińska)

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BORÓWKI WYSOKIEJ PRZED SZKODNIKAMI

1. Szpeciel pączkowy borówki - *Acalitus vaccinii* (Keifer)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szpeciel pączkowy borówki – występuje w USA i w Europie, również w Polsce, lokalnie i tylko wówczas ma znaczenie.

Objawy żerowania

- Szpeciele uszkodzają pąki kwiatowe i młode zawiązki owoców.
- Dorosłe szpeciele i larwy wysysając soki z komórek rośliny, silnie uszkodzają kwiaty i zawiązki owoców, co prowadzi do zniekształcenia, a nawet ich opadania, zaś skórka owoców wyrastających z uszkodzonych zawiązków staje się chropowata.
- Na zasiedlonych i uszkodzonych roślinach osłabiony jest wzrost pędów oraz zawiązków owoców, zaś owoce tracą wartość handlową.
- Szpeciel najprawdopodobniej może przenosić wirusy powodujące choroby borówki.

Z czym można pomylić

- Objawy charakterystyczne, trudno z czymś pomylić.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosły szpeciel ma wielkość około 0,2 mm i jest niewidoczny gołym okiem.
- Jest on wydłużony perłowo-biały z dwiema parami odnóży w przedniej części ciała,
- Jajo bardzo małe.
- Larwa wyglądem przypomina osobniki dorosłe, jednak jest nieco mniejsza.

Zarys biologii

- Zimują dorosłe szpeciele gromadzące się w grupach po kilkanaście sztuk, pomiędzy łuskami pąków.
- Wiosną, szpeciele opuszczają miejsca zimowania w pąkach, zasiedlają pąki kwiatowe, kwiaty oraz zawiązki owoców oraz nowo powstające pąki w kątach liści.

- Szpeciele i larwy żerują przez cały sezon wegetacyjny.
- W ciągu sezonu rozwija się kilka pokoleń szpeciela pączkowego borówki.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

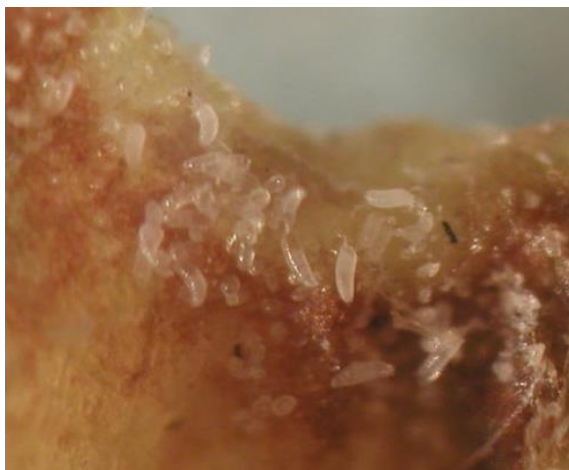
- Wiosną należy przeglądać pąki w poszukiwaniu zimujących szpecieli. Konieczny jest binokular lub dobra lupa (powiększenie około 20 krotne).
- Podczas kwitnienia należy przeglądać kwiaty i zawiązki owoców na obecność uszkodzeń i szpecieli, a także obserwować wzrost pędów.
- Kontrolować obecność ordzawionych owoców oraz tych z chropowatą skórą.

Próg zagrożenia

- Nie określono.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie prowadzić przed kwitnieniem i ewentualnie po rozwinięciu się pierwszych kwiatów, zależnie od potrzeby.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Szpeciel pączkowy borówki

http://www.lsuagcenter.com/topics/crops/fruits_and_vegetables/blueberries/pests/blueberry-bud-mite



Szpeciel pączkowy borówki - uszkodzenia

http://msue.anr.msu.edu/news/post_harvest_is_the_optimal_time_for_blueberry_bud_mite_control

2. Muszka plamoskrzydła - *Drosophila suzukii* (Matsumura)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Muszka plamoskrzydła - *D. suzukii* jest nowym gatunkiem inwazyjnym, polifagicznym, wykrytym w Polsce jesienią 2014 roku. Od tego czasu co roku zwiększa się zasięg jej występowania oraz liczebność odławianych muchówek.
- Muszka plamoskrzydła uszkadza owoce wielu gatunków roślin uprawnych: borówka wysoka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczka czarna i kolorowa, morela, brzoskwinia, czereśnia, wiśnia, agrest, śliwa, winorośl i inne, jak i dziko rosnących np. bez czarny, jagoda leśna, jeżyna, czereśnia ptasia, antypka i inne.
- Ryzyko uszkodzeń jest duże, gdyż szkodnik rozprzestrzenia się bardzo szybko, muchówki mogą złożyć jaja w owoce, a żerujące larwy powodują dyskwalifikację owoców, gdyż tracą one wartość handlową.

Objawy żerowania

- Na skórce owocu, w miejscu złożeniu jaja, widoczne jest niewielkie zranienie - nakłucie pokładelkiem samicy i dwie wystające białe rurki oddechowe (widoczne pod powiększeniem).
- W miejscu żerowania larw w miąższu owocu skórka zapada się, następuje stopniowe gnicie owoców.
- W jednym owocu może żerować kilka, a nawet kilkanaście larw muszki plamoskrzydłej.
- Na owocach mogą być widoczne muchówki poszukujące miejsc lub składające jaja, a później także poczwarki szkodnika.
- Przez uszkodzoną skórkę do owocu wnikają grzyby patogeniczne, przyspieszające gnicie owoców.

Z czym można pomylić

- Samicę, jeśli nie ogląda się dokładnie pokładelka, można pomylić z muszką owocową *Drosophila melanogaster*.
- Objawy żerowania na uszkodzonych owocach można pomylić z żerowaniem muszki owocowej – *Drosophila melanogaster*.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły, czyli muchówka ma charakterystyczne duże czerwone oczy.
- Samiec ma wielkość 2,6-2,8 mm, charakterystyczną czarną plamkę w dolnej części każdego skrzydła oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży.
- Samica wielkości 3,2-3,4 mm, jej charakterystyczną cechą jest obecność na zakończeniu odwłoka silnego ząbkowanego pokładełka, którym nacina skórę owocu podczas składania jaj do jego wnętrza.
- Jajo jest podłużne, długości 0,4-0,6 mm i średnicy 0,2 mm, początkowo jest przezroczyste, później mlecznobiałe, błyszczące. Jajo wciśnięte jest w owoc, a ponad skórę owocu wystają dwie, delikatne, białe „rurki oddechowe”.
- Larwa jest beznoga, po wylęgu maleńka, około 0,7 mm, zaś wyrośnięta osiąga do 5,5-6,0 mm długości, biaława lub brudnobiała.
- Poczwarzka typu bobówka, cylindrycznego kształtu, długości do 3,5 mm, jasnobrązowa, w owocu lub na jego powierzchni, z charakterystycznymi małymi wyrostkami na obu końcach ciała.

Zarys biologii

- Zimują owady dorosłe, ukryte w różnych miejscach na plantacji, w środowisku naturalnym bądź zabudowaniach ludzkich.
- Samice składają jaja do dojrzewających i dojrzałych owoców, po kilka, a nawet kilkanaście do jednego owocu.
- Samice mogą składać jaja także do owoców uszkodzonych, przejrzałych, pozostających na krzewach lub pod nimi po zakończonym zbiorze.
- Rozwój jaja trwa 1-3 dni, zaś larwy 3-13 dni, zależnie od temperatury, a wyrośnięte larwy przepoczwarczają się w owocu lub na jego powierzchni, czasami w glebie.
- Stadium poczwarki trwa od 4 do 43 dni.
- Muchówki są najbardziej aktywne w temperaturze 20-25°C, zaś ich rozwój jest zahamowany w temperaturze 29-30°C i wyższej.
- W ciągu roku muszka plamoskrzydła rozwija kilka-kilkanaście pokoleń, zależnie od temperatury, np. 3 do 9 pokoleń na terenie zachodniej części USA, Kanady i Północnych Włoch.
- Prawdopodobnie w Polsce może rozwinąć kilka pokoleń w ciągu roku.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Do monitoringu, czyli odławiania muchówek zaleca się różnego typu pułapki z substancją wabiącą (atraktant zapachowy), np. Drosinal (polskiej produkcji), Suzukii Trap, a nawet wykonane we własnym zakresie z płynem wabiącym przygotowanym na bazie octu winnego i czerwonego wina lub też z wykorzystaniem profesjonalnych płynów wabiących dostępnych komercyjnie.
- Dostępne są też żółte pułapki lepowe z substancją wabiącą w specjalnej saszetce umieszczone w złożonej tablicy lepowej (trudniejsza identyfikacja muchówek).
- Obecność larw w owocach można monitorować szukając uszkodzonych i sprawdzając w nich obecność jaj lub larw.
- Obecność larw w owocach można też monitorować zalewając podejrzane owoce nasyconym roztworem wody i cukru, lub solanką – larwy wyjdą z owoców i można je będzie zauważyć na powierzchni płynu.
- Prostą metodą jest pozostawienie podejrzanych owoców, w szklanym lub plastikowym pojemniku zakrytym siatką o gęstych oczkach, w temperaturze pokojowej i obserwowanie wylotu muchówek.
- W warunkach polowych monitoring lotu muchówek należy prowadzić od wiosny (maj) lub najpóźniej rozpocząć go około miesiąc przed dojrzewaniem owoców i kontynuować do późnej jesieni (listopad/grudzień).

Próg zagrożenia:

- Nie określono.
- Wiedząc jednak jak duże szkody może powodować *D. suzukii*, odłowienie nawet pojedynczych muchówek powinno być sygnałem do podjęcia zwalczania szkodnika.

Terminy i sposoby zwalczania

- Bardzo ważne jest przestrzeganie higieny uprawy – usuwanie z roślin i gleby, a następnie niszczenie zarówno zasiedlonych przez szkodnika, jak i przejrzałych oraz zgniłych owoców, w których mogłaby rozwijać się *D. suzukii* (zadanie bardzo trudne i pracochłonne).
- Owoce zbierać tylko do czystych pojemników.
- Zwiększyć częstotliwość zbioru owoców i zbierać także uszkodzone (do oddzielnych pojemników).

- Po stwierdzeniu obecności *D. suzukii* na plantacji, prowadzić sortowanie owoców podczas zbioru i/lub po nim.
- Stosowanie siatek z małymi oczkami (maks. 0,8 mm) – przykrywanie nimi całej uprawy, jest najbardziej skuteczną, ale bardzo kosztowną metodą.
- Zaleca się masowe odławianie muchówek, co jest dość skuteczne, ale konieczne jest zawieszenie na 1 ha plantacji około 200 pułapek z substancją wabiącą (atraktantem) do odławiania szkodnika.
- W wielu krajach prowadzone są badania nad przydatnością różnych środków o działaniu repelentnym (odstraszającym), ale dotychczas nie uzyskano na tyle skutecznych substancji, by można je było zalecać do praktyki.
- Metoda biologiczna – prowadzone są badania nad znalezieniem drapieżców i parazytoidów umożliwiających biologiczne zwalczanie, ale efektywność dostępnych na rynku jest niewielka.
- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić przed pierwszym zbiorem i w razie konieczności pomiędzy zbiorami, zależnie od potrzeby.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, o krótkim okresie prewencji i karencji, selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.

http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf



Drosophila suzukii - samiec (fot. W. Piotrowski)



Drosophila suzukii – samica (fot. W. Piotrowski)



Drosophila suzukii – larwa (fot. W. Piotrowski)



Drosophila suzukii - pułapka do monitoringu muchówek zawieszona w otoczeniu plantacji (fot. W. Piotrowski)



Drosophila suzukii - pułapka do monitoringu muchówek zawieszona na krzewie (fot. B. Łabanowska)



Drosophila suzukii - pułapka do monitoringu muchówek zawieszona na krzewie (fot. B. Łabanowska)



Pułapka do monitoringu i odławiania muszki plamoskrzydłej – *D. suzukii*
(fot. W. Piotrowski)



Drosophila suzukii – kontrola pułapek do monitoringu lotu muchówek (fot. B. Łabanowska)



Drosophila suzukii – owoce nie powinny zostawać pod krzewami (fot. B. Łabanowska)

3. Pryszczarek borówkowiec - *Dasyneura vaccini* (Smith.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Pryszczarek borówkowiec - występuje w USA. Od kilkunastu lat notowany jest powszechnie również w Polsce na borówce wysokiej i żurawinie.
- Najbardziej zagrożone są plantacje mateczne, szkółki i młode plantacje produkcyjne, gdyż żerowanie szkodnika hamuje wzrost krzewów.
- Obserwuje się także różnice w zasiedleniu odmian borówki wysokiej, ale większość jest uszkodzana.

Objawy żerowania

- Larwy żerują na najmłodszych, rozwijających się listkach na wierzchołkach wzrostu, a wydzielane przez nie substancje enzymatyczne powodują zwijanie się liści, co chroni larwy przed wysychaniem.
- Uszkodzone liście ulegają deformacji, brązowieją i zasychają, a wierzchołki wzrostu zwykle zamierają.
- Zahamowanie wzrostu pędów i jednocześnie nadmierne ich krzewienie się na wierzchołkach powoduje, że rośliny uszkodzone przez larwy pryszczarka są osłabione i gorzej owocują.
- Największe szkody pryszczarek powoduje na plantacjach matecznych i w szkółkach, gdzie ogranicza liczbę i długość pędów na sadzonki oraz pogarsza jakość materiału nasadzeniowego, krzewy mogą nie dorastać do odpowiedniej wielkości.

Z czym można pomylić

- Objawy są dość charakterystyczne i trudno je z czymś pomylić. Czasami wierzchołki pędów mogą być porażane przez szarą pleśń, ale wówczas nie obserwuje się charakterystycznego zwinięcia liści i larw pryszczarka.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosły owad jest delikatną muchówką, długości około 1,5 mm.
- Jajo wydłużone, początkowo błyszczące i przezroczyste, później żółtawe.
- Larwa beznoga, wyrosnięta długości 1,5-2,0 mm, koloru mleczno-białego.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie pod krzewami, gdzie wiosną przepoczwarczają się.
- Muchówki pojawiają się wczesną wiosną, w okresie ukazywania się nowych przyrostów.
- Samice składają jaja od wiosny aż do późnego lata, do czasu zakończenia wzrostu pędów, na górnej stronie najmłodszych, jeszcze zwiniętych listków.
- W ciągu sezonu wegetacyjnego rozwijają się dwa i więcej pokoleń przyszczarka.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje krzewów i kontrolę najmłodszych listków na wierzchołkach pędów na obecność uszkodzeń powodowanych przez larwy przyszczarka oraz jaj i larw na listkach, należy przeprowadzać, co około 2 tygodnie, od wczesnej wiosny aż do końca okresu wzrostu pędów.

Próg zagrożenia

- Od wczesnej wiosny do końca okresu wzrostu pędów - 10% zasiedlonych wierzchołków, z uszkodzonymi listkami.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić po zauważeniu pierwszych uszkodzonych liści z larwami i dalej, zależnie od potrzeby.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Borówka - pryszczarek borówkowiec - uszkodzony wierzchołek (fot. G. Łabanowski)



Borówka - pryszczarek borówkowiec - uszkodzone wierzchołki (fot. B. Łabanowska)



Pryszczarek borówkowiec - jaja na liście (fot. G. Łabanowski)



Pryszczarek borówkowiec - larwa na liściu (fot. G. Łabanowski)



Pryszczarek borówkowiec – larwy. (fot. G. Łabanowski)

4. Mszyca burakowa - *Aphis fabae* Scop.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca w Polsce występuje powszechnie na burakach, ale również jest notowana na borówce wysokiej.

Objawy żerowania

- Mszyca żeruje w koloniach na wierzchołkach niezdrewniałych pędów i liściach wierzchołkowych.
- Podczas żerowania mszyca wysysa sok z komórek rośliny, ogładza krzewy, powoduje deformację pędów i liści.
- Na liściach, pędach i owocach krzewów zasiedlonych przez mszycę widoczny jest czarny nalot grzybów sadzakowych rozwijających się na słodkich wydalinach mszyc.

Z czym można pomylić

- Z inną mszycą

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosła mszyca ma wielkość około 2,0 mm i barwę czarną. Osobniki uskrzydłone mają ciało błyszczące.
- Jaja zimujące są czarne, błyszczące, złożone na pędach, w pobliżu pąków.
- Młodsze larwy mają barwę rudograwitową, są jaśniejsze od nimf.
- Ostatnie stadium larwalne (nimfa) posiada rzędy białych plam na grzbiecie.

Zarys biologii

- Zimują jaja na trzmielinie.
- Wiosną larwy żerują na trzmielinie, na której rozwija się 2-4 pokoleń.
- Już w drugim pokoleniu pojawiają się mszyce uskrzydłone, przelatują one na inne rośliny żywicielskie, także na borówkę wysoką.
- Po kilku tygodniach żerowania w populacji ponownie pojawiają się osobniki uskrzydłone i przelatują na inne rośliny.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Od wiosny aż do lata należy przeglądać krzewy poszukując mszyc żerujących w koloniach na wierzchołkach niezdrewniałych pędów oraz na dolnej stronie młodych jak i wyrosniętych liści.

Próg zagrożenia

- Powyżej 5% pędów zasiedlonych przez mszycę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić po zauważeniu mszyc i powtórzyć, zależnie od potrzeby.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Mszyca burakowa – kolonia.

Źródło: <http://influentialpoints.com>



Mszyca burakowa

Źródło: <http://pnwhandbooks.org>



Mszyca burakowa – kolonia na borówce (fot. B. Łabanowska)

5. Mszyca brzoskwiniowa - *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulz.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca w Polsce występuje na wielu roślinach uprawnych w tym na brzoskwini, moreli, również borówce wysokiej, na której pojawia się od maja do początku lipca.

Objawy żerowania

- Mszyca żeruje na wierzchołkach niezdrewniałych pędów i liściach wierzchołkowych.
- Wysysa sok z komórek rośliny, ogładza krzewy i wywołuje deformację pędów i liści.
- Na wydzielanych odchodach zwanych spadzią rozwijają się grzyby sadzakowe.
- Mszyca jest również wektorem wirusów, które powodują groźne choroby roślin.

Z czym można pomylić

- Z inną mszycą

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódka bezskrzydła wielkości około 2 mm, jasnozielona z jasnymi, lekko rozdętymi syfonami. Mszyca uskrzydłona ciemnobrązowa, a na żółtozielonym odwłoku ma ciemną plamę.
- Jajo wielkości około 0,4 mm, czarne, błyszczące.
- Larwa – podobna do dorosłej mszycy, ale nieco mniejsza, barwy żółtej, zielonej lub lekko różowej.

Zarys biologii

- Mszyca dwudomna. Zimują jaja w pobliżu pąków, na pędach drzew. Wczesną wiosną wylęgają się larwy i żerują na pąkach, pędach i liściach drzew. Około połowy maja pojawiają się mszyce uskrzydłone. Przelatują one na żywiciela wtórnego, np. ziemniaki ale także borówkę, na której może rozwinąć się kilka pokoleń mszycy.
- Jesienią ponownie pojawiają się mszyce uskrzydłone i wracają na brzoskwinię, na której samica pokolenia płciowego składa średnio 6–8 jaj.

Monitorowanie szkodnika

- Od maja należy przeglądać krzewy na obecność uszkodzeń i mszyc lub ich kolonii na wierzchołkach niezdrewniałych pędów oraz na dolnej stronie liści.

Próg zagrożenia

- Powyżej 5% zasiedlonych pędów.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić po zauważeniu mszyc i powtórzyć, zależnie od potrzeby.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



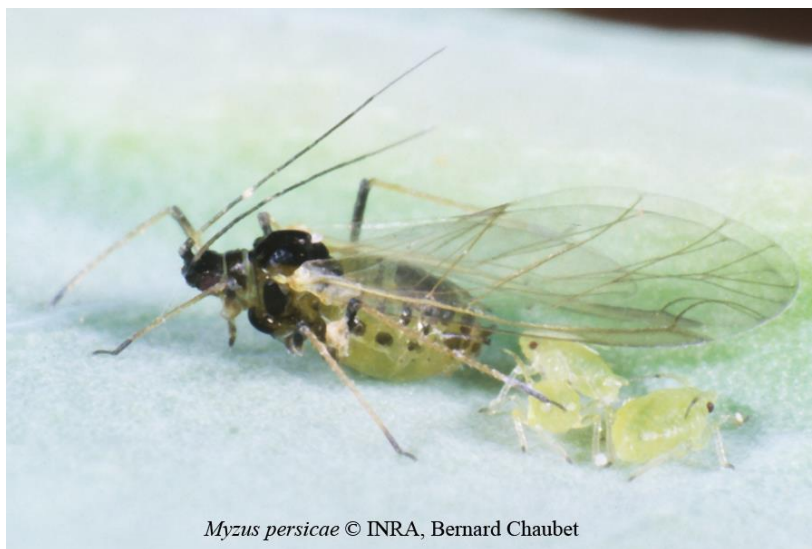
Mszyca brzoskwiniowa

Źródło: <http://influentialpoints.com>



Mszyca brzoskwiniowa - kolonia

Źródło: <http://www.6.inra.fr>



Mszyca brzoskwiniowa

Źródło: <http://www.6.inra.fr>

6. Misecznik śliwowiec - *Parthenolecanium corni* (Bche.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Misecznik śliwowiec występuje na śliwie, jabłoni, porzeczkach, agrestie a ostatnio coraz częściej na borówce wysokiej oraz innych roślinach.
- Zasiedlone i silnie uszkodzone pędy borówki przestają rosnąć, stopniowo zasychają. Owoce drobnieją i nie wybarwiają się.
- Lokalnie na borówce wysokiej szkodliwość duża lub bardzo duża. Na borówce mogą występować także inne gatunki miseczników.

Objawy żerowania

- Larwy i samice miseczników wysysają sok roślinny z komórek liści i pędów, ogładzają rośliny. Tkanki wokół miejsca wbicia kłujki owada zamierają.
- Uszkodzone pędy i rośliny są osłabione, gorzej owocują, a przy licznej obecności szkodnika obumierają. Opanowane krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
- Na liściach i pędach krzewów zasiedlonych przez samice i larwy misecznika pojawia się lepka słodka substancja, czyli obficie wydzielane odchody szkodnika, pokrywające liście, pędy i owoce. Na tych wydalinach rozwijają się grzyby sadzakowe z rodzaju *Capnodium*, widoczne w postaci czarnego nalotu na liściach, pędach, owocach. Zmniejsza się powierzchnia asymilacyjna, a owoce pokryte czarnym nalotem grzybów sadzakowych tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

Z czym można pomylić

- Objawy żerowania miseczników są dość charakterystyczne (niezależnie od gatunku) i trudno je z czymkolwiek pomylić.
- Lepkie odchody, na których rozwijają się grzyby sadzakowe, wydalone są także przez mszyce.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica jest beznoga i bezskrzydła. Zesklerotyzowana strona grzbietowa jej ciała jest twarda, wypukła, ma kształt półkolisty, barwę brązową oraz 3-6 mm długości.

- Samiec jest uskrzydłony, jasnobrązowy, wielkości około 2,4 mm. Ma jedną parę błoniastych białych skrzydeł, z żyłkami, złotawego koloru.
- Jajo białe, owalne, długości 0,25-0,35 mm.
- Larwa w I - szym stadium jest płaska, owalna, zielonkawobiała, długości 0,3-0,4 mm.
- Larwa II - gim stadium jest brązowa, długości 1,5-2,0 mm. W kwietniu po zróżnicowaniu płci larwy żeńskie szybko zwiększają objętość ciała, nawet 20-krotnie, przekształcają się w samice.

Zarys biologii

- Zimują larwy II stadium. Wczesną wiosną, zależnie od temperatury, zwykle około połowy marca lub nawet wcześniej, rozpoczynają żerowanie na pędach.
- Pod koniec maja pojawiają się samce, dojrzewają też samice. Zapłodnione samice składają jaja (do 1000 szt. każda) pod półkolistą, stwardniałą osłonę ciała, która grubieje i staje się jednolicie brązowa.
- Larwy wylęgają się pod koniec czerwca i w lipcu, żerują na liściach, a jesienią przemieszczają się na pędy i tam zimują.
- Po wylęgu larw zwykle miseczkowate osłonki samic odpadają, a na pędach pozostają białe ślady. Część miseczkowatych osłonek samic także pozostaje na pędach.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie misecznika.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- W okresie bezlistnym przeglądać pędy w poszukiwaniu zimujących larw misecznika.
- Od końca czerwca przeglądać liście, głównie dolną ich stronę, poszukując młodych larw oraz czarnego nalotu grzybów sadzakowych na liściach, pędach i owocach.

Próg zagrożenia:

- Nie określony.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić wczesną wiosną lub po wylęgu larw w końcu czerwca, ewentualnie po zakończonym zbiorze owoców.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, selektywne dla fauny pożytecznej.

- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Misecznik śliwowiec – larwy na pędzie (fot. M. Tartanus).



Misecznik śliwowiec – osłonki samic i wychodzące młode larwy na pędzie
(fot. B. Łabanowska).



Misecznik śliwowiec (fot. B. Łabanowska)

7. Opuchlak truskawkowiec - *Othiorhynchus sulcatus* F.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrząszcz znany w USA i w całej Europie, w Polsce występuje powszechnie od lat, coraz liczniej.
- Bardzo często spotykany jest w dużym nasileniu, głównie na truskawce, borówce wysokiej, malinie, winorośli, na roślinach ozdobnych i innych.
- Na borówce może występować także opuchlak rudonóg – *Othiorhynchus ovatus*, który jest nieco mniejszy.

Objawy żerowania

- Chrząszcze wyjadają tkankę na brzegach liści pozostawiając zatokowe wżery, co zwykle nie ma znaczenia ekonomicznego. Objawy te widoczne są głównie od końca maja początku czerwca aż do września. Na młodych plantacjach, wiosną chrząszcze mogą ogryzać korę na pędach, obrączkując je, ale także mogą wyjadać pąki, powodując огоłacanie się pędów.
- Największe szkody wyrządzają larwy. Żyją one w glebie, żerując ogryzają korę z szyjki korzeniowej i grubszych korzeni oraz zjadają drobniejsze korzenie. Larwy występując w dużym nasileniu mogą silnie osłabić rośliny, ale także powodować zamieranie krzewów borówki.
- Podobne uszkodzenia powodują inne gatunki opuchlaków np. opuchlak rudonóg – *Othiorhynchus ovatus*, który jest nieco mniejszy.

Z czym można pomylić

- Objawy żerowania chrząszczy na liściach są dość charakterystyczne i trudno je z czymś pomylić.
- Osłabienie wzrostu krzewów może być powodowane także przez inne czynniki. np. pędraki chrabąszcza czy też czynniki chorobotwórcze.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości 7 – 10 mm, z wyraźnie bruzdkowanymi, czarnymi, błyszczącymi pokrywami, pokryty jest żółtawobrunatnymi włoskami.
- Jajo około 0,7 mm, początkowo białe, później brązowawe, w glebie.

- Larwa dorasta do 8 – 10 mm, rogalikowato zgięta, kremowo-biała z brązową głową.
- Poczwarzka kremowo-biała, typu wolnego, długości 7 – 10 mm.

Zarys biologii

- Zimują głównie larwy, ale także częściowo chrząszcze, praktycznie samice opuchlaka, w glebie, na głębokości 10 – 30 cm. Gatunek rozwija się partenogenetycznie.
- Chrząszcze opuchlaka truskawkowca pojawiają się nawet już pod koniec maja lub na początku czerwca, pozostają na krzewach przez lipiec i dłużej, aż do jesieni. Chrząszcz bezpośrednio po wyjściu z poczwarki w glebie jest kremowo-biały lub rudy, zaś po wyjściu z gleby ciemnieje, najpierw jest rudy a później czarny.
- Samica składa od 150 do nawet 600 jaj do gleby, przy korzeniach rośliny żywicielskiej. Po kilku, kilkunastu dniach wylęgają się larwy. Nadgryzają one grubsze i zjadają drobne korzenie. W ciągu roku rozwija 1 pokolenie opuchlaka.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Przed założeniem plantacji - pobrać odpowiedniej wielkości próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc na 1 ha pola (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m² powierzchni pola), sprawdzić na obecność larw szkodników żyjących w glebie, w tym głównie pędraków i opuchlaków.
- W okresie od czerwca do września podczas lustracji plantacji borówki przeglądać krzewy na obecność chrząszczy oraz powodowanych przez nie uszkodzeń na liściach. Wczesną wiosną, na podejrzanych plantacjach, warto przeglądać dolną część pędów, kontrolując obecność uszkodzeń, ogryzionej kory na najmłodszych pędach oraz obecności wygryzionych zatok na brzegach liści, a nawet samych chrząszczy.

Próg zagrożenia

- Przed założeniem plantacji, 10 larw opuchlaków na 2 m² powierzchni pola.

Terminy i sposoby zwalczania

- Plantacje zakładać na polu wolnym od opuchlaków.
- Nie zakładać plantacji po lucernie i koniczynie, ani po starych plantacjach truskawki, na których były opuchlaki, ani też obok zasiedlonych plantacji.
- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie chrząszczy opuchlaków prowadzić w okresie ich zerowania na liściach, pod koniec czerwca i na początku lipca zależnie od potrzeby.

- Konieczna jest odpowiednia technika opryskiwania by ciecz z preparatem pokryła rośliny i glebę pod nimi, gdzie w ciągu dnia mogą kryć się chrząszcze.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.
- Do zwalczania larw opuchlaków można stosować niczenie owadobójcze np. w dostępnych na rynku produktach, stosując je zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu.



Opuchlak truskawkowiec – chrząszcz (fot. G. Łabanowski)



Opuchlak rudonóg – chrząszcz (fot. G. Łabanowski)



Opuchlaki – charakterystyczne uszkodzone liście przez chrząszcze (fot. B. Łabanowska)



Pęd borówki ogryziony przez chrząszcze opuchlaka (fot. B. Łabanowska)



Larwa opuchlaka (fot. M. Tartanus)



Poczwarka opuchlaka (fot. M. Tartanus)

8. Wciornastek różówek - *Thrips fuscipennis* (Haliday)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje w Europie, Azji, Ameryce Północnej. W Polsce jest znanym szkodnikiem roślin ozdobnych i warzywnych, ale występuje również na truskawce, malinie, borówce wysokiej, porzeczce, aronii i innych roślinach.
- Lokalnie może powodować istotne uszkodzenia.

Objawy żerowania

- Dorosłe wciornastki i larwy żerują na pąkach kwiatowych i kwiatach, ale także na najmłodszych liściach borówki wysokiej, ogładzając roślinę.
- Wciornastki nakłuwają tkankę rośliny, wysysają sok z komórek, pozbawiają roślinę asymilatów, silnie uszkodzone rośliny mają zahamowany wzrost pędów, a także słabiej owocują.
- Na liściach pojawiają żółtawe, szarzące plamy.
- Wciornastek może przenosić wirusy powodujące groźne choroby.

Z czym można pomylić

- Z żerowaniem innych wciornastków.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica wciornastka różówka ma ciało długości około 1,45 mm (1,2-1,6 mm), barwy żółto-brązowej, z ciemnymi skrzydłami. Jej nogi są brązowe, zaś czułki 7-członowe. Ciało samca jest nieco mniejsze i jaśniejsze od ciała samicy.
- Jajo małe, białe, fasolkowatego kształtu.
- Larwa jest biaława, starsza jasnożółta, wydłużona, dorasta do 1,3 mm.

Zarys biologii

- Zimują samice w resztkach roślinnych.
- Na krzewach borówki pojawiają się wiosną, żerują na różnych organach (np. najmłodsze liście, pąki kwiatowe, kwiaty) i tam samice składają jaja.
- W maju wylęgają się larwy pierwszego pokolenia i żerują na roślinach.
- W sezonie rozwijają się 2, 3, a przy sprzyjających warunkach, nawet cztery pokolenia wciornastka różówka.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje należy prowadzić przez cały sezon wegetacyjny.
- Bardzo łatwym sposobem stwierdzenia obecności szkodnika jest strząsanie go z kwiatostanów na podstawioną np. białą płytkę średnicy 10-15 cm.
- Do monitoringu owadów dorosłych można wykorzystać żółte i niebieskie tablice lepowe, które należy zawiesić nad krzewami i systematycznie kontrolować obecność i liczbę odłowionych wciornastków.
- Larwy i dorosłe wciornastki można też znaleźć przeglądając dolną stronę liści, wierzchołki wzrostu, pąki kwiatowe i kwiaty oraz młode zawiązki owoców.

Próg zagrożenia

- Nie określony.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie potrzebne tylko na zagrożonych plantacjach, po stwierdzeniu szkodnika, przed kwitnieniem lub po kwitnieniu, zależnie od potrzeby.
- Wiosną jest zwalczany jednocześnie z mszycami, lub przyszczarkiem borówkowcem.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Wciornastek różówek – owad dorosły (fot. G. Łabanowski)



Wciornastek różówek – larwa (fot. W. Piotrowski)

9. Chrabąszcz majowy - *Melolontha melolontha* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrabąszcz majowy występuje powszechnie na drzewach liściastych, lokalnie na jabłoni, wiśni, borówce wysokiej, porzecze.
- Larwy zwane pędrakami, spotykane są bardzo często na plantacjach borówki wysokiej, truskawki, maliny, wiśni, w sadach jabłoniowych i śliwowych, powodują silne osłabienie a przy dużym nasileniu zamieranie roślin.
- Największe szkody notowane są w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.

Objawy żerowania

- Uszkodzone krzewy są osłabione, silnie uszkodzone więdną a nawet zamierają.
- Pędraki zjadają drobne, podgryzają grubsze korzenie i szyjkę korzeniową borówki wysokiej, prowadząc nawet do zasychania krzewów.
- W obrębie systemu korzeniowego w glebie można znaleźć pędraki, ale też przemieszczają się one wzdłuż rzędu do kolejnych roślin.
- Największe straty pędraki powodują na najmłodszych plantacjach zakładanych na zasiedlonych przez szkodnika polach.
- W maju można zauważyć chrząszcze na liściach krzewów borówki.

Z czym można pomylić

- Osłabienie i zamieranie krzewów mogą powodować niektóre patogeny chorobotwórcze, ale wówczas korzenie nie są podgryzione.
- Uszkodzenie korzenie, ale w mniejszym stopniu powodują też larwy opuchlaków, jednak same larwy zdecydowanie różnią się od larw - pędraków chrabąszcza.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrabąszcz długości 20-25 mm. Ciało jest cylindryczne, czarne, pokrywy i duże wachlarzowate czułki oraz nogi są brązowe, odwłok czarny z rzędami białych, trójkątnych plam.
- Jajo żółtawe, wielkości ziarna prosa.
- Larwa typu pędrak, wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych, dorasta do około 50 mm długości.

Zarys biologii

- Zimują larwy – pędraki i chrząszcze w glebie.
- Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja – początku czerwca.
- Samica składa jaja w grupach po 25-30 sztuk, w glebie na głębokości kilku, kilkunastu cm, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin.
- Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.
- Wyrośnięte larwy w czerwcu – lipcu schodzą do gleby na głębokość około 50 cm, przepoczwarzają się, a chrząszcze pozostają tam do wiosny.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Ocenę obecności i liczebności pędraków przeprowadza się przed założeniem plantacji. W tym celu należy pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc na 1 ha pola (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m² powierzchni pola) i sprawdzić na obecność pędraków.
- Pod koniec kwietnia i w maju - sprawdzać obecność chrząszczy na liściach borówki oraz na sąsiadujących z plantacją drzewach dębu, osiki i innych, na których przebywają chrząszcze podczas dnia.
- Systematycznie należy kontrolować stan najmłodszych roślin, a na osłabionych sprawdzać korzenie i obecność pędraków przy nich.

Próg zagrożenia:

- Przed założeniem plantacji - 1 pędrak na 2 m² powierzchni pola (dotyczy wszystkich pędraków w glebie).
- Próg zagrożenia - dla chrząszczy – nie określony.

Terminy i sposoby zwalczania

- Plantację zakładać na polu bez pędraków.
- W zagrożonych rejonach, przed założeniem plantacji, po wykryciu pędraków osiagającej poziom progu zagrożenia, lub go przewyższający, należy zastosować kompleksowe zwalczanie pędraków, zalecanymi metodami mechanicznymi, fizycznymi, itp. oraz biologicznymi (np. nicianie owadobójcze w produktach dostępnych w handlu, stosować zgodnie z instrukcją podana na opakowaniu).

- Można wylapywać chrząszcze na podświetlane białe ekrany, umieszczane na plantacji wieczorem w okresie lotu chrabąszczy. Odłowione chrząszcze należy zutylizować.
- Liczebność pędraków można zdecydowanie obniżyć zbierając je podczas orki przed założeniem uprawy. Zebrane pędraki zutylizować.
- Zwalczanie chrabąszczy na plantacji borówki może być potrzebne sporadycznie i lokalnie, zaleca się stosować dozwolony środek chemiczny w okresie masowego nalotu chrząszczy na plantację.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.
- Można zwalczać chrząszcze na sąsiednich drzewach podczas ich dziennego odpoczynku.



Chrabąszcz majowy – chrząszcz (fot. M. Tartanus)



Chrabąszcz majowy – pędrak (fot. B. Łabanowska)



Pędraki na uszkodzonym korzeniu (fot. B. Łabanowska)

10. Ogrodnica niszczylistka - *Phyllopertha horticola* L.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrząszcz wielożerny, występuje na wielu gatunkach roślin, także sadowniczych.
- Chrząszcze żerują na liściach roślin, lokalnie mogą uszkadzać liście borówki, ale zwykle nie ma to większego znaczenia.

Objawy żerowania

- Chrząszcze ogrodnicy nalatują na plantacje i szkieletują liście.
- Larwy, zwane pędrakami żerują na korzeniach roślin, zwykle jednak na roślinach zielnych, w tym na trawach, niż na korzeniach krzewów borówki wysokiej.

Z czym można pomylić

- Uszkodzenie liści można czasami pomylić z uszkodzeniem ich przez chrząszcze chrabąszcza majowego

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości 10-12 mm, pokrywy barwy kasztanowo-brązowej, zaś głowa i przedplecze są zielone lub niebieskie, błyszczące.
- Jajo jest owalne, żółtawe.
- Larwa typu pędrak, dorasta do 20 mm długości, jest kremowobiała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie, przepoczwarczają się wiosną.
- Lot chrząszczy odbywa się pod koniec maja i w czerwcu.
- Najłatwiej zobaczyć je w dni słoneczne i ciepłe, na roślinach, ale również w sąsiedztwie, np. w murawie lub na polu zachwaszczonym.
- Jaja są składane w glebie, a larwy żerują głównie na korzeniach traw i chwastów, sporadycznie na roślinach uprawnych.
- Larwy żerują na korzeniach różnych roślin, głównie traw i chwastów.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Metoda wizualna - w drugiej połowie maja i w czerwcu należy sprawdzać obecność chrząszczy na krzewach borówki i na chwastach w międzyrzędziach lub obok plantacji.
- Do monitoringu można też wykorzystać pułapki kubelkowe z atraktantem, które zawiesza się na plantacji przed spodziewanym wylotem chrząszczy. Pułapki przegląda się zwykle 2 razy w tygodniu, notując liczbę odłowionych chrząszczy.
- Kontrola obecności pędraków przed założeniem plantacji – wg metody podanej dla chrabąszcza majowego.

Próg zagrożenia:

- Przed założeniem plantacji - 1 pędrak na 2 m² powierzchni pola (dotyczy wszystkich pędraków w glebie).
- Próg zagrożenia - dla chrząszczy - nieopracowany.

Terminy i sposoby zwalczania

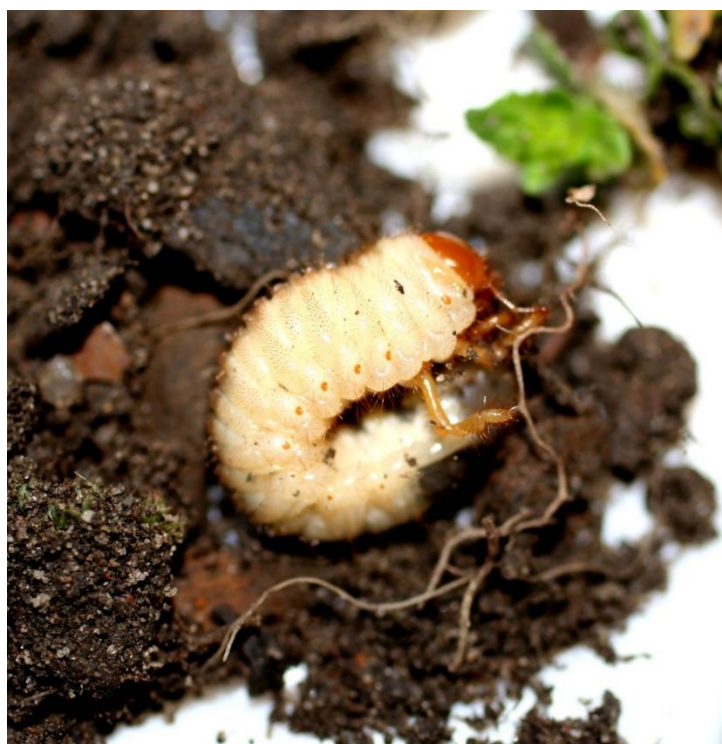
- Zwalczanie chrząszczy potrzebne jest sporadycznie. Na zagrożonych uprawach zaleca się zastosować dozwolony środek chemiczny w okresie masowego ich nalotu na rośliny.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Ogrodnica niszczylistka – chrząszcz (fot. B. Łabanowska)



Ogrodnica niszczylistka – chrząszcze (fot. B. Łabanowska)



Ogrodnica niszczylistka – pędrak (fot. B. Łabanowska)

11. Zwójka różoweczka - *Archips rosana* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl polifagiczny występuje na wielu gatunkach drzew i krzewów liściastych, zwójka często jest spotykana także na borówce wysokiej.

Objawy żerowania

- Pojedyncze liście są zwinięte wzdłuż nerwu głównego, a w środku żeruje gąsienica. Widoczne są też luźno sprzędzone rozety liściowe na wierzchołkach pędów, a w nich gąsienice.
- Gąsienice żerują od końca kwietnia do początku czerwca. Uszkodzone liście są widoczne także w późniejszym okresie.
- Gąsienice mogą uszkadzać kwiaty i zawiązki owoców, nadgryzając je.

Z czym można pomylić

- Z żerowaniem ewentualnie gąsienic innych zwójkówek liściowych

Rozpoznanie szkodnika

- Skrzydła przednie samców mają rozpiętość 16-19 mm, są jasnobrązowe do purpurowobrązowych, z ciemniejszym rysunkiem. Skrzydła samic 19-24 mm rozpiętości, oliwkowe i oliwkowo-brunatne z niewyraźnym rysunkiem.
- Jaja wielkości 0,6 x 0,5 mm, płaskie, owalne, szarozielone. Są składane na pędach krzewów w dużych złożach, w kształcie płaskich, okrągłych tarczek średnicy 6-8 mm. W jednym złożu może być od kilkunastu do ponad 100 jaj.
- Młode gąsienice są żółtozielone, z czarną błyszczącą głową, wyrośnięte osiągają do 22 mm długości, są zielone, ciemniejsze na stronie grzbietowej, a jaśniejsze od dołu. Głowa, tarczka karkowa i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe.
- Poczwaraka długości 7,5-12,5 mm ciemnobrązowa, na liściach lub pomiędzy nimi.

Zarys biologii

- Zimują jaja w złożach na pędach.
- Wiosną, zwykle w kwietniu, przed kwitnieniem borówki, wylęgają się gąsienice i bardzo szybko rozpraszają się po całym krzewie. Początkowo żerują w najmłodszych liściach, a później oprzędzają je lub zwijają.

- Gąsienice żerują zwykle do początku czerwca, a pojedyncze dłużej.
- W pierwszej i drugiej dekadzie czerwca ma miejsce przepoczwarczenie.
- Motyle wylatują w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca a ich lot trwa do końca lipca. Samice składają jaja, które zimują.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Monitorowanie szkodnika

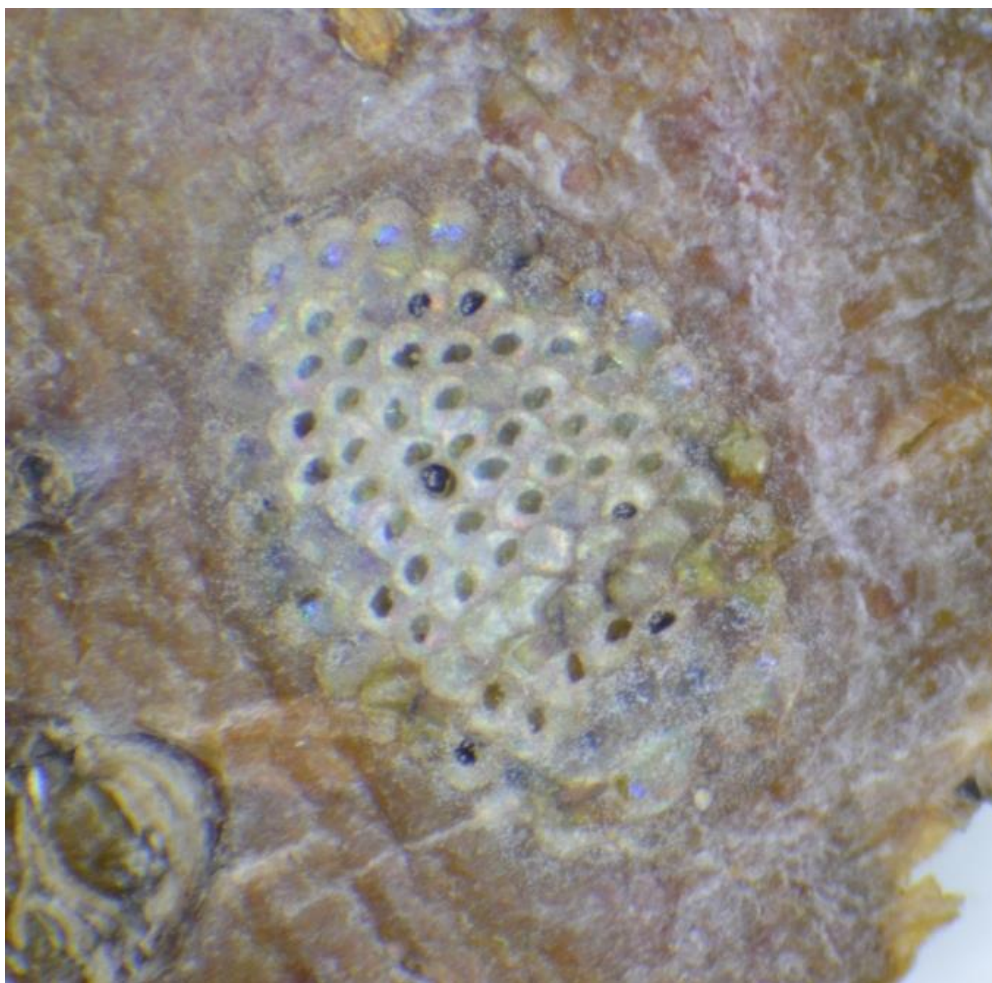
- Na przedwiośniu lub wczesną wiosną, w okresie bezlistnym, przejrzeć 200 losowo wybranych pędów na powierzchni 1 ha w poszukiwaniu złożeń z zimującymi jajami zwójki różoweczki.
- W kwietniu przeglądać złoża z jajami, kontrolować obecność otworów, po wyjściu larw. Pod koniec kwietnia i w maju przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów wypatrując liści zwiniętych przez gąsienice.
- Monitorować obecność motyli i przebieg lotu przy pomocy pułapki z feromonem.

Próg zagrożenia:

- Obecność złożeń z jajami zwójki na 10 pędach, w próbie 200 sztuk.
- Pod koniec kwitnienia 20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi (10%) w próbie 200 sztuk.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie na zagrożonych plantacjach w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście.
- Zaleca się dozwolony środek chemiczny, stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Złoże jaj z otworami po wyjściu larw i gąsienica zwójki różoweczki (fot. W. Piotrowski)



Gąsienica zwójki różoweczki (fot. G. Łabanowski)



Zwójka różoweczka - złoże jaj (fot. B. Łabanowska)

12. Piędzik przedzimek - *Operophtera brumata* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl występuje w Europie. W Polsce był powszechny w sadach jabłoniowych w latach 70 i 80 XX wieku.
- Ostatnio pojawia się lokalnie i zasiedla m. in. borówkę wysoką, jabłoń, gruszę, czereśnię i inne rośliny.

Objawy żerowania

- Wiosną gąsienice zjadają blaszkę liści, pozostawiają w nich dziury, występując licznie powodują gołoże.
- Gąsienice uszkadzają również słupki i pręciki w pąkach i kwiatach, a także zawiązki owoców.

Z czym można pomylić

- Gąsienica jest bardzo charakterystyczna i trudno ją pomylić.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica długości ok. 8-10 mm, brunatnoszara, z grubym odwłokiem i szczątkowymi skrzydłami.
- Samiec ma skrzydła rozpiętości 20-25 mm, brązowo-czarne.
- Jajo wielkości około 0,5 mm, owalne, żółto-pomarańczowe.
- Gąsienica dorasta do 25 mm długości, żółto-zielona z trzema białymi pasami po bokach, ma trzy pary nóg przednich i dwie pary nóg na ostatnich segmentach ciała. Poruszając się wygina ciało w kształcie litery omega.
- Poczwaraka długości 8-10 mm, jasnobrązowa, w ciemnym kokonie.

Zarys biologii

- Zimują jaja na pędach w pobliżu pąków.
- Gąsienice wylęgają się wiosną, żerują przez około cztery tygodnie w pąkach kwiatowych, w kwiatach, na liściach i owocach. Wyrośnięte gąsienice schodzą do gleby, budują kokon i przepoczwarzają się.
- Motyle pojawiają się jesienią, przy temperaturze 5-11°C.

- Samice składają jaja, które zimują.
- Gąsienice mogą być przenoszone z wiatrem.
- W sezonie rozwija się 1 pokolenie piędzika przedzimka.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Wiosną - sprawdzać liście i kwiaty na obecność gąsienic i powodowanych przez nie uszkodzeń.

Próg zagrożenia

- Nie określono.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie na zagrożonych plantacjach w okresie wylęgania się i żerowania gąsienic, dozwolonym preparatem.
- Zaleca się dozwolony środek chemiczny, stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Piędzik przedzimka – samiec

Źródło: <http://photoimpuls.pl/piedzik-przedzimka/>



Piędzik przedzimek – samica

Źródło: <http://www.motylenocne.dzs.pl/gatunki-europejskie/piedzik-przedzimek/>



Piędzik przedzimek – gąsienica

Źródło: <http://www.motylenocne.dzs.pl/gatunki-europejskie/piedzik-przedzimek/>

13. Przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* Koch

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Przędziorek chmielowiec jest roztoczem wielożernym. Zasiedla wiele roślin uprawnych i dzikorosnących, w tym wszystkie rośliny sadownicze, drzewa i krzewy owocowe, liczne krzewy ozdobne, chwasty i inne rośliny, w sumie około 300 gatunków.
- Rozwojowi przędziorka sprzyja wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza (brak opadów deszczu).
- Przędziorek chmielowiec lokalnie może występować na borówce wysokiej, a pojawiając się licznie może powodować wyraźne uszkodzenia. Nie jest jednak w grupie kluczowych szkodników tej rośliny.

Objawy żerowania

- Uszkodzenia powodują dorosłe przędziorki i larwy, które żerują na dolnej stronie liści, wysysają sok z komórek miękiszu.
- Na górnej stronie liści, w miejscu żerowania przędziorków, pojawiają się żółte przebarwienia, zaś na dolnej stronie widoczna jest delikatna pajęczyna wytwarzana przez szkodnika.
- Silne uszkodzenie liści przez przędziorki powoduje przedwczesne ich żółknięcie, zawijanie się brzegów liści do góry, a następnie brązowienie, zasychanie i opadanie liści, co osłabia wzrost i owocowanie roślin, owoce są gorszej jakości.
- Rośliny silnie uszkodzone są bardziej wrażliwe na przemarzanie, słabsze jest też zakładanie pąków kwiatowych na następny sezon.
- Na liściach z bardzo liczną populacją przędziorków obecna jest delikatna pajęczyna, a pod nią widoczne są jaja, larwy, nimfy i dorosłe przędziorki.

Z czym można pomylić

- Objawy uszkodzenia liści są dość charakterystyczne i trudno je z czymś pomylić.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica jest owalna, forma letnia żółto-zielona, około 0,5 mm wielkości z dwoma ciemniejszymi plamami po bokach. Samica zimująca jest podobna, ale ma barwę ceglasto-pomarańczową. Dorosłe osobniki mają 4 pary nóg.

- Samiec jest nieco mniejszy od samicy, romboidalnego kształtu.
- Jajo jest kuliste, średnicy około 0,13 mm, początkowo przezroczyste, później żółtawe.
- Larwa i nimfy (protonimfa i deutonimfa) są nieco mniejsze od osobnika dorosłego, żółtozielone, z ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Larwa ma trzy pary nóg, zaś nimfy mają cztery pary odnóży, są większe od larw i nieruchome.
- Przędziorek chmielowiec przędzie delikatną pajęczynę na dolnej stronie liści, a w przypadku wysokiej liczebności szkodnika może ona pokrywać całą blaszkę liściową.

Zarys biologii

- Zimują ceglasto-pomarańczowe samice w resztkach roślinnych w pobliżu lub np. w spękaniach kory na roślinie żywicielskiej, w skupiskach po kilkanaście sztuk, oprzędzone pajęczyną.
- Wiosną, przy temperaturze 10-12°C samice wychodzą z kryjówek zimowych, żerują i składają jaja na dolnej stronie ukazujących się liści i tam też żerują wylęgające się larwy.
- Przędziorki zwykle najliczniej występują od około połowy maja do lipca, a nawet dłużej.
- Pod koniec sierpnia i w pierwszej połowie września stopniowo pojawiają się samice zimujące.
- W ciągu roku rozwija się 5-6 pokoleń przędziorka chmielowca.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje na obecność uszkodzonych liści należy prowadzić systematycznie co 2 tygodnie, od wczesnej wiosny do jesieni.
- Lustracje na obecność jaj i stadiów ruchomych przędziorków (larw i osobników dorosłych) przeprowadzać co 2 tygodnie przez cały sezon wegetacyjny.
- Określać liczebność przędziorków w 4 próbach po 50 wyrośniętych liści, wybieranych losowo z krzewów.

Progi zagrożenia

- Nie określono.

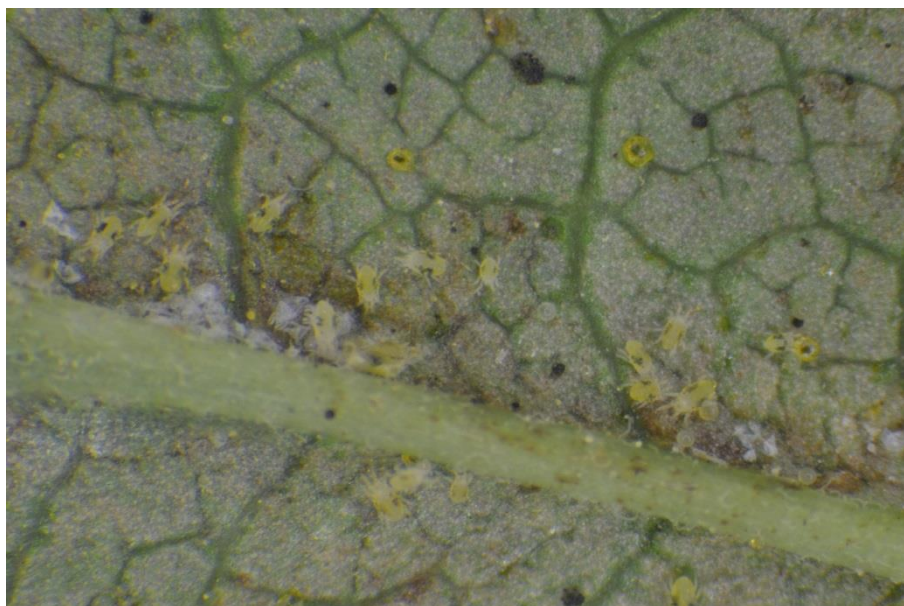
Terminy i sposoby zwalczania

- Plantacje zakładać ze zdrowych sadzonek, pochodzących z kwalifikowanych plantacji matecznych.

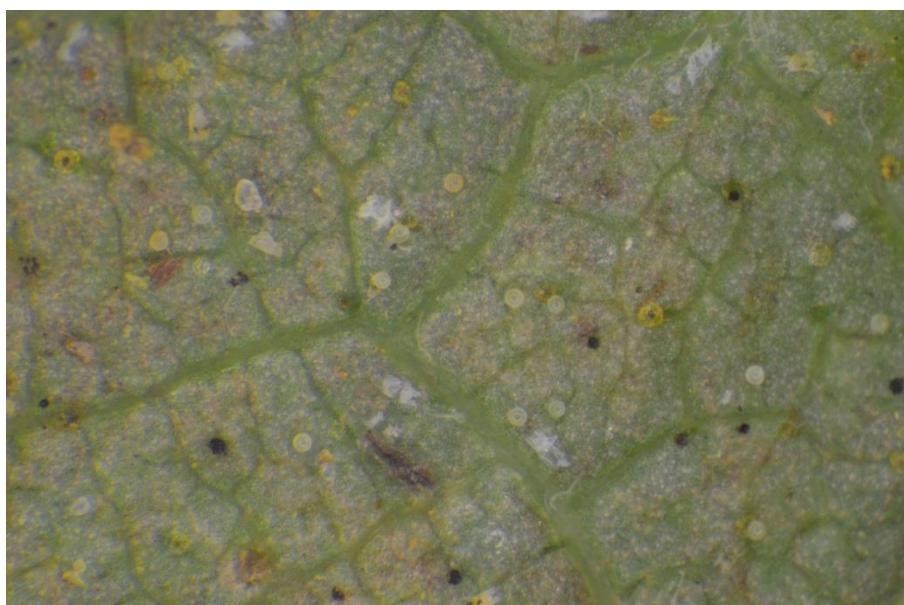
- Bardzo dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, w tym drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae) oraz drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych (Anthocoridae) i tasznikowatych (Miridae).
- Na zagrożonych plantacjach można wprowadzać na plantację drapieżnego roztocza: dobroczynka gruszowego (*Typhlodromus pyri*), który bardzo skutecznie zwalcza przędziorki i szpeciele, ale wówczas nie stosować środków, także fungicydów, toksycznych dla drapieżcy.
- Zwalczanie chemiczne zaleca się tylko na zagrożonych plantacjach.
- Konieczna jest odpowiednia technika opryskiwania by ciecz z preparatem pokryła także dolną stronę liści.
- Stosować dozwolone akarycydy oraz środki wspomagające zwalczanie, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Przędziorek chmielowiec - zimująca samica (fot. W. Piotrowski)



Przędziorek chmielowiec- letnie formy ruchome (fot. W. Piotrowski)



Przędziorek chmielowiec – jaja (fot. W. Piotrowski)

14. Łanocha pobrzęcz - *Oxythyrea funesta* (Poda)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrząszcz polifagiczny, występuje Azji, Afryce, a także w większości krajów Europy.
- Chrząszcze notowano w Polsce południowej wiele lat temu, zaś w ostatnich latach (od 2012-2013) były wzmianki o pojawieniu się pojedynczych osobników w Polsce centralnej i dalej na północ, na różnych roślinach.
- W latach 2013-2016 lokalnie gatunek ten notowany był także na borówce wysokiej, wyrządzając poważne szkody. Chrząszcze żerują głównie na białych i żółtych kwiatach, ale także na innych np. na róży.

Objawy żerowania

- Chrząszcze żerują w kwiatach borówki, zjadają słupki i pręciki, w krótkim czasie niszczą kwiaty, a przez to redukują plon.

Z czym można pomylić

- Chrząszcz bardzo charakterystyczny i nie można go pomylić z innym.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz ma ciało długości około 12 mm, dość szerokie, czarne, błyszczące z licznymi białymi kropkami na pokrywach.
- Na pokrywach skrzydłowych znajdują się białe plamy, bardziej podłużne na brzegach. Na przedpleczu znajdują się trzy pary małych plamek. Na całym ciele znajdują się drobne włoski. Odnóża są dość długie.
- Chrząszcze żerują w kwiatach borówki, niszczą je.
- Chrząszcze są dość duże i łatwo można je zauważyć podczas żerowania w kwiatach, a także widoczne jest zniszczone wnętrze kwiatów.
- Chrząszcze mogą być obecne na roślinach od wiosny do jesieni. Gatunek wielożerny, żeruje głównie na białych i żółtych kwiatach, ale także na innych np. na róży).
- Larwy, zwane pędrakami, żyją w glebie, żywią się korzeniami roślin oraz substancją próchniczną.

Zarys biologii

- Biologia jest słabo poznana. Owady dorosłe pojawiają się na kwiatach różnych roślin od maja do lipca.
- Larwy żyją w glebie, żywiąc się korzeniami różnych roślin.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Monitorowanie szkodnika

- W okresie od początku kwitnienia sprawdzać obecność chrząszczy w kwiatach i uszkodzonych kwiatach.

Progi zagrożenia

- Nie określono.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie tylko na zagrożonych plantacjach po zauważeniu chrząszczy, w początkowym okresie ich żerowania.
- Zaleca się dozwolony środek chemiczny, stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Łanocha pabręczy – chrząszcze żerujące w kwiatach borówki (fot. B. Łabanowska)



Łanocha pobrzecz – chrząszcz Źródło: Things Biological – WordPress. com

15. Tutkarz cygarowiec - *Byctiscus betulae* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Tutkarz cygarowiec jest chrząszczem wielożernym, występuje powszechnie na wielu gatunkach drzew i krzewów.
- Na borówce chrząszcze żerują głównie na liściach i wierzchołkach pędów, które nadgryzają.

Objawy żerowania

- Chrząszcze uszkadzają liście, nadgryzają je i zeskrobują tkankę z górnej strony blaszki liściowej, pozostawiając wyżery barwy brązowej, wielkości około 1 cm².
- W wyniku żerowania samic tutkarza liście zwijają się w cygaro a ich szypułki są ponadgryzane.
- Uszkodzone liście brązowieją i zasychają.

Z czym można pomylić

- Chrząszcz jak i objawy żerowania są bardzo charakterystyczne i nie można ich pomylić z innymi.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz ma ciało długości około 6-10 mm, niebieskie lub zielone, błyszczące.
- Jaja mają barwę białawą i są owalne, wielkości 0,5 mm.
- Larwy są białe z żółtymi włoskami, wielkości 6-8 mm, wydłużone i beznogie.

Zarys biologii

- Chrząszcze na plantacji borówki pojawiają się w maju i czerwcu.
- Do zwiniętego w cygaro liścia samice składają jaja, po około 5 sztuk.
- Larwy po wylęgnięciu się żerują również w zwiniętych cygarowato liściach, a następnie schodzą do gleby, gdzie się przepoczwarzają.
- Zimują chrząszcze w resztkach roślinnych, pod opadłymi liśćmi.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Monitorowanie szkodnika

- Na małych plantacjach borówki wysokiej oraz w przydomowych ogródkach wskazane jest zbieranie i niszczenie zwiniętych liści w okresie żerowania larw.

Próg zagrożenia:

- Nie określono.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie tutkarza cygarowca zwykle jest nie potrzebne.



Tutkarz cygarowiec - chrząszcz na liściu (fot. G. Łabanowski)



Tutkarz cygarowiec - larwa w zwiniętym liściu (fot. G. Łabanowski)

16. Naliściaki - *Phyllobius* spp.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Grupa chrząszczy, która uszkadza głównie liście, wyjadając zakola na brzegach blaszki.
- W Polsce jest ich wiele gatunków i wiele z nich bardzo ciężko jest odróżnić od siebie. Jednym z bardziej popularnych gatunków jest **naliściak srebrnik** – *Phyllobius (Dieletus) argentatus* (L.), który żeruje na wielu gatunkach drzew i krzewów liściastych.

Objawy żerowania

- Chrząszcze wyjadają brzegi liści, pozostawiając tzw. żery zatokowe.

Z czym można pomylić

- Chrząszcz naliściaka srebrnika bardzo charakterystyczny i nie można go pomylić z innym.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz ma ciało długości około 3,8-5,5 mm, pokryte krótkimi, owalnymi łuskami, barwy zielonej.
- Larwa beznoga, rogalikowato zgięta, z brązową głową.

Zarys biologii

- Chrząszcze pojawiają się w maju.
- Samie składają jaja do ziemi na głębokość 2 cm. Jedna samica może złożyć około 400 jaj.
- Larwy po wylęgnięciu zagrzebują się w glebie na głębokość do 25 cm, gdzie żerują na korzeniach krzewów i drzew.
- Zimują larwy w glebie, które przepoczwarczają się w kwietniu.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Monitorowanie szkodnika

- Lustracje plantacji na obecność uszkodzonych liści i chrząszczy na krzewach.

Próg zagrożenia:

- Nie określono.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie szkodnika zwykle nie jest potrzebne. Jest ono kłopotliwe, gdyż chrząszcze pojawiają się niespodziewanie na plantacji i zwykle przebywają na niej krótko, a po zakończeniu żerowania przenoszą się na inne uprawy.
- Naliściaki można ograniczać podczas zwalczania innych szkodników.



Naliściak - chrząszcz na liściu (fot. G. Łabanowski)

V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Objawy niedoborów składników pokarmowych na plantacjach borówki są często obserwowane. Wynika to z faktu, że o odżywianiu roślin sadowniczych decyduje wiele czynników związanych ze środowiskiem glebowym, biologią rośliny, wykonywanymi zabiegami na plantacji oraz warunkami pogodowymi. W wielu przypadkach kontrolowanie procesów pobierania składników przez korzenie i/lub ich transportu do nadziemnych części rośliny nie jest możliwe. Rozpoznanie niedoborów składników na roślinie ułatwia podejmowanie decyzji o sposobie pielęgnacji gleby na plantacji borówki oraz ich nawożeniu i siarkowaniu.

1. Azot (N)

Objawy i skutki niedoboru

Borówki niedostatecznie odżywione azotem mają jasnozielone lub zielono-czerwone liście (fot.). Pierwsze objawy deficytu N pojawiają się na starszych liściach i stopniową obejmują liście wyżej położone na pędzie. Pędy są cienkie, krótkie i wiotkie. Wykazują obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Zawiązywanie pąków kwiatowych jest osłabione. Owoce są drobne, twarde i mało smaczne.

Przyczyny niedoboru

Niedobór azotu w roślinie może być spowodowany użyciem zbyt małej dawki N lub zbyt wczesnym jego zastosowaniem wiosną, co skutkuje spływem N do dolnych partii terenu. Niedobór N w roślinie może wystąpić także w wyniku uszkodzenia korzeni (np. przez gryzonie lub niskie temperatury), niedoboru tlenu w glebie (stres tlenowy), długotrwałej suszy w sezonie wegetacyjnym (stres wodny), silnego zachwaszczenia wokół krzewów lub zastosowaniem ściółek organicznych wzdłuż rzędów krzewów zawierających wysoki stosunek węgla do azotu (>50).

Zapobieganie niedoborowi

W celu uniknięcia niedoboru N w roślinie nawożenie tym składnikiem należy wykonywać w odpowiedniej dawce i terminie, biorąc pod uwagę wyniki analizy gleby (zawartość materii organicznej) i liści (zawartość N) oraz ocenę wizualną rośliny (wygląd liści oraz siłę wzrostu roślin). Należy także racjonalnie regulować zachwaszczenie wzdłuż rzędów krzewów, unikać

niedoboru i nadmiaru wody w glebie (np. poprzez nawadnianie lub meliorację) oraz stosować podwyższone dawki N (o około 50 %) przy mulczowaniu plantacji trocinami/korą.



Zielono-czerwone liście borówki o deficytowej zawartości azotu (foto. P. Wójcik)

2. Fosfor (P)

Objawy i skutki niedoboru

W warunkach niedoboru fosforu w roślinie, blaszki liściowe przebarwiają się na kolor bordowy (fot.). Przy umiarkowanym niedoborze P, przebarwienia obejmują najczęściej tylko nerwy na dolnej stronie blaszki liściowej. Liście są sztywne i kruche. Pąki kwiatowe są osłabione. Owoce dojrzewają nierównomiernie.

Przyczyny niedoboru

Niedobór fosforu w roślinie występuje najczęściej tylko na młodych plantacjach i wynika z ograniczonego jego pobierania przez korzenie, które nie wytworzyły jeszcze mikoryzy. Deficyt P w roślinie może być spowodowany także wysoką wilgotnością lub niską temperaturą powietrza w okresie wiosennym. W tych warunkach bowiem transport P z korzeni do nadziemnych części rośliny jest ograniczony. Stres wodny potęguje niedobór P w roślinie.

Zapobieganie niedoborowi

Zmniejszenie ryzyka niedoboru P można uzyskać poprzez zastosowanie nawozów fosforowych na podstawie wyników analizy gleby i liści. Przed sadzeniem plantacji celowe jest użycie nawozów fosforowych nawet, gdy zawartość P w glebie mieści się w klasie zasobności średniej (20-40 mg/kg). Po zastosowaniu nawozu fosforowego przed posadzeniem roślin, należy go wymieszać z powierzchniową warstwą gleby (do 15-20 cm). W okresie suszy rośliny należy nawadniać. Przy podwyższonym ryzyku niedoboru P należy wykonać oprysk tym składnikiem.



Bordowe przebarwienia liści borówki spowodowane niedoborem fosforu

(fot. P. Wójcik)

3. Potas (K)

Objawy i skutki niedoboru

Przy niedoborze potasu w roślinie pojawiają się przebarwienia brzegów blaszki liściowej (fot.). Przebarwienia te przechodzą następnie w nekrozę. Brzegi blaszki liściowej mogą zawijać się do góry. Liście zwisają na pędzie aż do wystąpienia silnych wiatrów. W pierwszej kolejności objawy deficytu K pojawiają się na starszych liściach. Pędy są skrócone i mają obniżoną podatność na niskie temperatury. Owoce są drobne i dojrzewają nierównomiernie.

Przyczyny niedoboru

Niedobór K w roślinie występuje najczęściej na glebie o małej jego zawartości i/lub zbyt niskim stosunku zawartości K do Mg (< 1). Objawy niedoboru K mogą wystąpić także w wyniku uszkodzenia systemu korzeniowego przez niskie temperatury lub gryzonie lub przy silnym zachwaszczeniu wokół krzewów. Na glebie lekkiej i słabopróchnicznej plantacje borówek nawadniane kropelkowo są szczególnie narażone na niedobór K. Wynika to z intensywnego pobierania K przez korzenie (skoncentrowane wokół zwilżanej części gleby pod emiterem) oraz jego wymywania poza zasięg systemu korzeniowego.

Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru K w roślinie może być ograniczone m.in. poprzez nawożenie Mg i K na podstawie wyników analizy gleby i liści. Nie należy dopuszczać do nadmiernego zachwaszczenia wzdłuż rzędów krzewów. Na plantacjach nawadnianych kropelkowo poleca się stosować K przez fertygację.



Brzeżne przebarwienia liści borówki spowodowane deficytem potasu (fot. P. Wójcik)

4. Magnez (Mg)

Objawy i skutki niedoboru

Deficyt magnezu w roślinie manifestuje się chlorozą między głównymi nerwami liści (fot.). Liście szybko zasychają i opadają. Na pędach pozostają tylko wierzchołkowe liście. Pędy mają obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Plonowanie krzewów jest obniżone. Owoce są drobne, mało smaczne i przedwcześnie dojrzewają.

Przyczyny niedoboru

Niedobór Mg w roślinie występuje najczęściej na glebach lekkich o wysokim stosunku zawartości K do Mg (> 6). Niedobór Mg obserwuje się także przy uszkodzeniach korzeni przez gryzonie lub mrozy.

Zapobieganie niedoborowi

Gdy zawartość Mg w glebie jest niska (< 40 mg/kg) należy zastosować siarczan magnezu. Nawożenie K, jako antagonistycznego składnika w stosunku do Mg, musi być oparte na wynikach analizy gleby i liści.



Przebarwienia między głównymi nerwami blaszki liściowej borówki spowodowane niedoborem magnezu (fot. P. Wójcik)

5. Żelazo (Fe)

Objawy i skutki niedoboru

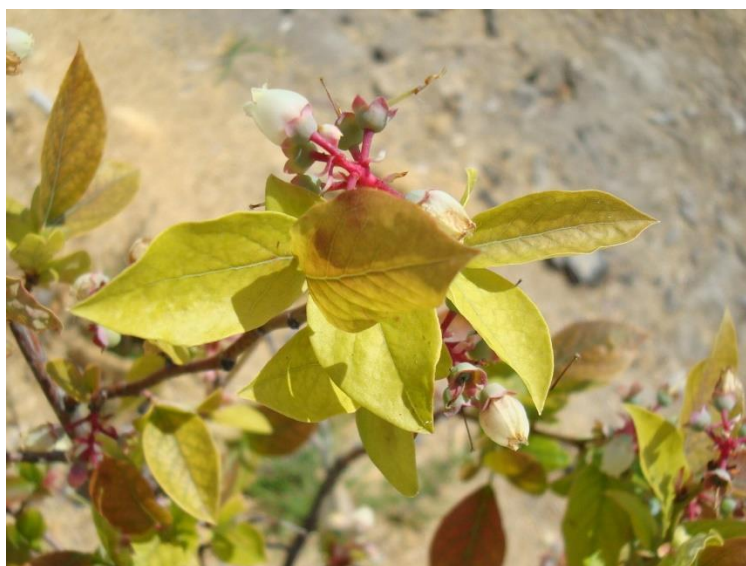
Deficyt żelaza w roślinie manifestuje się żółknięciem najmłodszych liści (fot.). Liście te przedwcześnie zasychają. Przy silnym niedoborze Fe, wszystkie liście na pędzie przybierają żółtą barwę. Pędy mają obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Plonowanie krzewów jest obniżone. Owoce są drobne i mało smaczne.

Przyczyny niedoboru

Niedobór Fe w roślinie występuje na glebach o odczynie (pH) powyżej 5,5, gdyż w tych warunkach glebowych jest on trudno dostępny dla rośliny. Niedobór Fe potęgowany jest przez nadmiar lub niedobór wody w strefie korzeniowej.

Zapobieganie niedoborowi

W przypadku zbyt wysokiego odczynu, glebę należy zakwasić stosując siarkę (koloidalną lub w postaci granulowanej), siarczan amonu, trociny z drzew iglastych lub torf wysoki. Utrzymywać optymalną wilgotność gleby w całym okresie wegetacji roślin.



Żółte liście borówki spowodowane niedoborem żelaza (fot. P. Wójcik)

VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Alford D.V., 2007. Pests of Fruit Crops. A Color Handbook. Manson Publishing Ltd, pp. 462.
- Bryk H., 2010. Choroby występujące na plantacjach borówki wysokiej. OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKA PRAKTYCE. Intensyfikacja uprawy krzewów jagodowych przez wdrażanie najnowszych wyników badań. Skierniewice, 21 kwietnia 2010. 54-58.
- Caruso F. L., Ramsdell D.C., 1995. Compendium of blueberry and cranberry diseases. The American Phytopathological Society Press, 0-89054-198-1
- http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf
- Łabanowska B.H., 2008. Szkodniki borówki wysokiej. W: Borówka wysoka. Jak rozpoznać choroby, szkodniki, i niewłaściwe odżywianie. Oficyna Botanica Sp. z o.o., Kraków: 36-57.
- Łabanowska B.H., 2010. Szkodniki borówki wysokiej i możliwości ich zwalczania. OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKA PRAKTYCE. Intensyfikacja uprawy krzewów jagodowych przez wdrażanie najnowszych wyników badań. Skierniewice, 21 kwietnia 2010. 59-63.
- Łabanowska B. H., 2013. *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931) i inne ważne szkodniki borówki wysokiej. W: Przyrodnicze uwarunkowania uprawy borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum*) L., [Krupa T., red.]. Hortpress, Warszawa, tom IV.: 53-63.
- Łabanowska B. H., 2015. Szkodniki borówki wysokiej. W Atlas chorób i szkodników borówki. XX Zjazd Stowarzyszenia Plantatorów Borówki Amerykańskiej, nawożenie, fertygacja, ochrona, 20 lat doświadczeń. Wydawnictwo Plantpress, pp.57-84.
- Łabanowska B.H., Gajek D., 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, s. 204.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W., 2015. *Drosophila suzukii* stwierdzona w Polsce. Truskawka, Malina, Jagody 1:16
- Łabanowska B. H., Piotrowski W., 2016. *Drosophila suzukii* czyli muszka plamoskrzydła w Polsce, wyniki monitoringu i wskazówki dla praktyki. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, s. 44.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W., Tartanus M., 2015. *Drosophila suzukii* – monitoring występowania w Polsce w latach 2012-2014. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 114-117.

- Meszka B., 2015. Choroby borówki wysokiej. W Atlas chorób i szkodników borówki. XX Zjazd Stowarzyszenia Plantatorów Borówki Amerykańskiej, nawożenie, fertygacja, ochrona, 20 lat doświadczeń. Wydawnictwo Plantpress, pp. 29-56.
- Meszka B., Bielenin A., 2009. Choroby krzewów jagodowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H., 2015. Aktualne problemy ochrony roślin sadowniczych przed szkodnikami. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 62-68.
- Pluciennik Z., Łabanowska B.H., Komorowska-Kulik J., 2012. Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola* L.) – monitoring lotu. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 52 (1): 35-37, ISSN 1427-4337
- Wójcik P., 2009. Nawozy i Nawożenie Drzew Owocowych. Wydawnictwo Hortpress, Warszawa.